

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

Управления автоматики и телемеханики
Центральной дирекции инфраструктуры -
филиала ОАО «РЖД»

Г. Д. Казиев

12 2011 г.



**ЦИФРОВОЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ
ЦМ КРЦ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕИУС.468172.001 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Письмом зам. директора
ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»

Исх. № 2073 от 05.12.2011 г.

Главный инженер

ООО НПП «Стальэнерго»

Петров В.М. Петров

« 1 » 12 2011 г.

2011 г.



**ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ДИРЕКЦИЯ
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Главному инженеру
ООО «Компания «Стальэнерго»
Ю.А. Федоркину

**УПРАВЛЕНИЕ
АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Каланчевская ул. 35, г. Москва, 107174
Тел.: (499) 262-50-13, факс: (499) 262-59-90

« ____ » 24.10.2024 г. № ИСХ-47449/ЦДИ

На № _____ от _____

О согласовании извещения об изменении
в руководство по эксплуатации

Уважаемый Юрий Александрович!

В Управлении автоматики и телемеханики рассмотрено и согласовывается извещение СЦБ.059-23 об изменении в руководство по эксплуатации ЕИУС.468172.001РЭ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ».

Главный инженер управления

П.С.Сиделев



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 6912C2F8F6F9E47BAFE838D49ECE890BD039F865
Владелец Сиделев Павел Сергеевич
Действителен с 11.06.2024 по 11.09.2025

Исп. Никитин А.В., ЦДИ ЦШ
тел. (499)262-70-85



**ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
ПО ИНФРАСТРУКТУРЕ**

ул. Космонавта Волкова, д. 6,
г. Москва, 127299,
тел.: (499) 262-11-72, факс: (499) 159-21-55,
e-mail: pkb-i-rzd@yandex.ru

Главному инженеру
ООО «Компания «Стальэнерго»

Ю.А. Федоркину

г. № _____
На № Исх. № 316 от 10.04.2024 г.

О согласовании извещения об
изменении ЕИУС.468172.001 РЭ

Уважаемый Юрий Александрович!

Проектно-конструкторское бюро по инфраструктуре рассмотрело извещение СЦБ.059-23 об изменении ЕИУС.468172.001 РЭ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ», согласовывает его и направляет Заключение № 115Д(П) от 24.04.2024 г.

На основании пункта 2.3.4 Регламента взаимодействия Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры, Проектно-конструкторского бюро по инфраструктуре и разработчиков в части ведения Реестра основных технических решений систем железнодорожной автоматики и телемеханики, утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 16.04.2021г. № 805р, прошу предоставить копию утвержденного вышеуказанного документа в адрес ПКБ И.

Приложение: Заключение № 115Д(П) от 01.03.2024г. на 1 л. в 1 экз.

Директор

Р.В. Шаньгин

Исп. Калашникова Е.В., ПКБ И
(499)260-01-51

Электронная подпись. Подписал: Шаньгин Р.В.
№ИСХ-2220/ПКБ И от 25.04.2024

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПО ИНФРАСТРУКТУРЕ
(ПКБ И ОАО «РЖД»)
ОТДЕЛЕНИЕ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

«24» апреля 2024 г.

г. Москва

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 115 Д(П)
Извещение СЦБ.059-23
об изменении ЕИУС.468172.001 РЭ
«Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ».

- 1. Заказчик** – ООО «Компания «Стальэнерго».
- 2. Источник финансирования** – Прочие виды деятельности.
- 3. Разработчик документа** – ООО «Компания «Стальэнерго».
- 4. Основания для рассмотрения** – Договор и заявка на рассмотрение документации.

5. Основные данные

Извещение СЦБ.059-23 об изменении ЕИУС.468172.001 РЭ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ» выпущено в связи с коррекцией документа в части расширения функций аппаратур АКРЦ и АКРЦ-ЕН, приведением формулировок в соответствии с ТУ ЦМ КРЦ, устранением неточностей.

6. Замечания и предложения

Замечания, выявленные в процессе рассмотрения, устранены.

7. Выводы

Извещение СЦБ.059-23 об изменении ЕИУС.468172.001 РЭ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ» согласовывается.

8. Рассмотрение технической документации проведено

заместителем начальника отдела ОАТ ПКБ И Сяплиным Д.В. и ведущим технологом отдела ОАТ ПКБ И Горбуновым Л.Е.

Начальник отделения

В.М.Кайнов

Исп. Калашникова Е.В.,
ПКБ И (499)260-01-51

Электронная подпись. Подписал: Кайнов В.М.
№ИСХ-2220/ПКБ И от 25.04.2024

Содержание

Определения и сокращения	4
1 Описание и работа.....	8
1.1 Назначение изделия	8
1.2 Состав и назначение оборудования ЦМ КРЦ	9
1.3 Конструктивное исполнение.....	16
1.4 Технические характеристики ЦМ КРЦ.....	17
1.5 Технические характеристики оборудования ЦМ КРЦ.....	21
1.6 Устройство и работа.....	26
1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности	29
2 Использование по назначению	31
2.1 Эксплуатационные ограничения	31
2.2 Подготовка ЦМ КРЦ к использованию	31
2.3 Действия в экстремальных условиях	32
3 Техническое обслуживание.....	44
3.1 Общие указания.....	44
3.2 Меры безопасности	44
3.3 Порядок проведения работ по контролю параметров	44
4 Текущий ремонт	50
5 Хранение, транспортирование, утилизация	51
5.1 Транспортирование изделия	51
5.2 Условия транспортирования	51
5.3 Условия хранения.....	51
5.4 Утилизация.....	51
Приложение А Габаритные размеры стойки ЦМ КРЦ	52
Приложение Б Внешний вид оборудования.....	55
Приложение В Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е	59
Приложение Г Панель измерительная ПИ-Г.....	70
Приложение Д Фильтр путевой ФПМ-Е.....	72
Приложение Е Модуль резистора кабельный МРК.....	78

Приложение Ж Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е.....	79
Приложение И Панель измерительная ПИ-П.....	88
Приложение К Уравнивающий трансформатор УТ-Е	90
Приложение Л Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е	93
Приложение М Модуль реле АКРЦ.....	119
Приложение Н Модуль конденсаторов МК4	124
Приложение П Концентратор связи нижнего уровня КСн.....	125
Приложение Р Объектный контроллер дискретный ОКД-Е и ОКД-Е-В.....	129
Приложение С Аппаратура сопряжения АС	137
Приложение Т Ядро логики ЯЛ.....	145
Приложение У Концентратор связи верхнего уровня КСв.....	149
Приложение Ф Варисторный модуль ВМ-250.....	153
Приложение Х Варисторный модуль ВМ-320	156
Приложение Ц Модуль защиты МЗ-250	159
Приложение Ш Выпрямительная система ВС24/70-2/2.....	162
Приложение Щ Шкаф распределения лучей питания ШРЛП.....	178
Приложение Э Генератор сигналов АЛС-ЕН ГКЕН-Е.....	198
Приложение Ю Модуль реле МР-ЕН.....	217

Определения и сокращения

АБ	– автоблокировка;
АКБ	– аккумуляторная батарея;
АБАВТ	– автоблокировка на участках с автономной тягой;
АБТЦ	– автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования;
АБЭЛ	– автоблокировка на участках с электротягой;
АКРЦ	– аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН;
АКРЦ-ЕН	– аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛС-ЕН;
АЛС-ЕН	– непрерывный канал многозначной системы автоматической локомотивной сигнализации;
АЛСН	– автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа;
АМ	– амплитудно-манипулированный;
АОД	– аппаратура обмена данными;
АПК ТРЦ	– аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей;
АРК ТРЦ	– аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей;
АРМ ДСП	– автоматизированное рабочее место дежурного по станции;
АРМ ШН	– автоматизированное рабочее место электромеханика;
АРМ СТДМ	– автоматизированное рабочее место СТДМ;
АС	– аппаратура сопряжения;
БКУ	– блок контроля и управления;
ВЗУ-ЭЦС	– устройство вводно-защитное постов ЭЦ;
ВМ-250, ВМ-320	– варисторный модуль;
ВРЦ	– реле восстановления питания рельсовых цепей;
ВС	– выпрямительная система;
ГКЕН-Е	– генератор сигналов АЛС-ЕН;
ГКЛС-Е	– генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов;
ГПЗС-Е	– генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием;
ДК	– диспетчерский контроль;
ЖАТ	– железнодорожная автоматика и телемеханика;

ЗИП	–	запасные части, инструменты и принадлежности;
ИП	–	источник питания;
КВР	–	кодеровключающие реле;
КЗ	–	короткое замыкание;
КЗО	–	контроль занятия ответвлений;
КПТ	–	кодовый путевой трансмиттер;
КСв	–	концентратор связи верхнего уровня;
КСн	–	концентратор связи нижнего уровня;
МЗ-250	–	модуль защиты;
МДК	–	медиаконвертор;
МК4	–	модуль конденсатора;
МРК	–	модуль резистора кабельный;
НКУ	–	нормальные климатические условия по ГОСТ 15150-69
ННД	–	неправильное направление движения;
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство;
ОК	–	объектный контроллер;
ОКД	–	объектный контроллер дискретный;
ОКД-Е	–	объектный контроллер дискретный;
ОКД-Е-В	–	объектный контроллер дискретный с выходами;
ПИ-Г	–	панель измерительная генераторов;
ПИ-П	–	панель измерительная приемников;
ПНД	–	правильное направление движения;
ППЗС-Е	–	приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием;
РЛ	–	рельсовая линия;
РЦ	–	рельсовая цепь;
РЭ	–	руководство по эксплуатации;
СК	–	сетевой коммутатор;
СКЗ	–	среднеквадратичное значение;
СТДМ	–	система технического диагностирования и мониторинга;
СЦБ	–	сигнализация, централизация и блокировка;
ТМП	–	типовые материалы для проектирования;
ТРЦ	–	тональная рельсовая цепь;

ТЭЗ	–	типовой элемент замены;
УС	–	управляющая система;
УТ-Е	–	уравнивающий трансформатор;
ФПМ-Е	–	фильтр путевой;
ЦАБ	–	централизованная автоблокировка;
ЦМ КРЦ	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей;
ЦМ КРЦ–ПК	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей, стойка питающих концов;
ЦМ КРЦ–РК	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей, стойка релейных концов;
ШРЛП	–	шкаф распределения лучей питания;
ЭЦ	–	электрическая централизация стрелок и сигналов;
ЯЛ	–	ядро логики.

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, принципом работы, конструкцией, условиями эксплуатации, транспортировки, хранения, утилизации ЦМ КРЦ и его составных частей.

Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000 В, быть ознакомлен и руководствоваться следующими документами:

- настоящее РЭ ЕИУС.468172.001РЭ в полном объеме;
- правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденные Распоряжением ОАО «РЖД» от 19.02.2021 № 346/р;
- инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтёра при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ИОТ РЖД-4100612-ЦДИ-245-2022, утверждённая Распоряжением ОАО «РЖД» от 04.02.2022 № 232/р;
- правила устройства электроустановок ПУЭ, издание седьмое;
- утверждённая проектная документация на объект эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 ЦМ КРЦ представляет собой функционально законченную подсистему контроля и/или кодирования рельсовых цепей с защитой от грозовых и коммутационных перенапряжений, с контролем работоспособного состояния входящих в него устройств, а также с приемом и передачей информации через цифровой и/или релейный интерфейс. Областью применения ЦМ КРЦ являются существующие и вновь строящиеся системы ЭЦ и АБ при централизованном размещении аппаратуры.

1.1.2 ЦМ КРЦ, в зависимости от проектных решений, предназначен для выполнения следующих функций:

- контроль свободности (целостности) и занятости рельсовых цепей и передачи информации об этом в системы ЭЦ и АБ;
- формирование, синхронизация и передача в РЦ сигналов АЛСН (коды КПТ-5, КПТ-7, КПТ-1315, защитный код);
- формирование и передача в РЦ сигналов АЛС-ЕН;
- автоматическое диагностирование состояния устройств, входящих в его состав, с регистрацией отказов;
- обмен данными с микропроцессорными системами СЦБ по цифровому интерфейсу;
- формирование аналоговых сигналов управления электромагнитными реле и мониторинга (опроса состояния) тройниковых контактов реле (при увязке по релейному интерфейсу с системами СЦБ);
- комплексная защита от грозовых и коммутационных перенапряжений аппаратуры, установленной внутри стоек ЦМ КРЦ;
- реализация логических зависимостей для обеспечения управления аппаратурой кодирования рельсовых цепей.

1.1.3 В соответствии с классификацией по СТО «РЖД» 1.19.010-2009 ЦМ КРЦ относится к изделиям:

- конкретного назначения, имеющим один основной вариант применения по назначению;
- непрерывного длительного применения;
- отказы которых могут привести к последствиям катастрофического характера;
- восстанавливаемым в процессе эксплуатации, путем замены из состава ЗИП;
- стареющим;
- ремонтируемым по факту нарушения работоспособности, путем замены из состава ЗИП;
- необслуживаемым;
- контролируемым перед применением путем внешнего осмотра.

1.2 Состав и назначение оборудования ЦМ КРЦ

1.2.1 ЦМ КРЦ состоит из следующих составных частей:

- стойки ЦМ КРЦ-ПК;
- стойки ЦМ КРЦ-РК;
- ШРЛП;
- ВЗУ-ЭЦС.

В состав стойки ЦМ КРЦ-ПК входят (при необходимости, в соответствии с проектными решениями) АПК ТРЦ, АКРЦ, АКРЦ-ЕН, АОД, АС, вторая ступень защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, оборудование интерфейсной связи и электропитания, извещатель пожарный.

В состав стойки ЦМ КРЦ-РК входят (при необходимости, в соответствии с проектными решениями) АРК ТРЦ, АКРЦ, АКРЦ-ЕН, АОД, АС, вторая ступень защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, оборудование интерфейсной связи и электропитания, извещатель пожарный.

ШРЛП представляет собой шкаф одностороннего обслуживания для постоянного размещения и предназначен для распределения напряжения переменного тока по лучам электропитания. Состав и назначение ШРЛП приведены в приложении Ц.

ВЗУ-ЭЦС, в зависимости от исполнения, представляет собой шкаф или шасси (для установки на кроссовые стивы). ВЗУ-ЭЦС для ЦМ КРЦ является применяемым оборудованием, предназначенным для разделки напольных кабелей, подключения (отключения) кабельных жил к постовому оборудованию и его защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений. При работе с ВЗУ-ЭЦС следует пользоваться документом «Устройства вводно-защитные постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС. Руководство по эксплуатации. ЕИУС.468243.004РЭ».

Состав ЦМ КРЦ приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав ЦМ КРЦ

	Наименование составляющих частей	Обозначение
1	Стойка ЦМ КРЦ-ПК, в том числе:	ЕИУС.468364.015
1.1	Аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей АПК ТРЦ	ЕИУС.469431.003
1.2	Аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН АКРЦ	ЕИУС.469431.002
1.3	Аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛС-ЕН АКРЦ-ЕН	ЕИУС.469431.007
1.4	Аппаратура обмена данными АОД	ЕИУС.465275.002
1.5	Аппаратура сопряжения АС	ЕИУС.467442.002
1.6	Выпрямительная система ВС-24/70-2/2 ¹⁾	ЕИУС.565211.003
2	Стойка ЦМ КРЦ-РК, в том числе:	ЕИУС.468364.015-01
2.1	Аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей АРК ТРЦ	ЕИУС.469431.001
2.2	Аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН АКРЦ	ЕИУС.469431.002
2.3	Аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛС-ЕН АКРЦ-ЕН	ЕИУС.469431.007
2.4	Аппаратура обмена данными АОД	ЕИУС.465275.002
2.5	Аппаратура сопряжения АС	ЕИУС.467442.002
3	Шкаф распределения лучей питания ШРЛП	ЕИУС.656.325.002
4	Устройство вводно-защитное постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС	ЕИУС.468243.004
Примечания:		
*состав и количество стоек ЦМ КРЦ-ПК, ЦМ КРЦ-РК, ШРЛП и ВЗУ-ЭЦС определяются проектом на конкретный объект.		
¹⁾ Может размещаться как в стойке ЦМ КРЦ-ПК так и в ЦМ КРЦ-РК		

1.2.2 АПК ТРЦ предназначена для формирования амплитудно-манипулированных сигналов для ТРЦ с одной из несущих частот 420, 480, 580, 720, 780 Гц и частотами манипуляции 8 и 12 Гц.

Состав и максимальная конфигурация АПК ТРЦ приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав АПК ТРЦ

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.
Кассета АПК ТРЦ	ЕИУС.469431.003.400	1
Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е	ЕИУС.469431.003.100	6
Панель измерительная ПИ-Г	ЕИУС.469431.003.200	1
Фильтр путевой ФПМ-Е	ЕИУС.469431.003.600	6
Модуль резистора кабельный МРК	ЕИУС.468243.010	6

1.2.3 АРК ТРЦ предназначена для контроля состояния рельсовых цепей с помощью амплитудно-манипулированных сигналов ТРЦ, с несущими частотами 420, 480, 580, 720, 780 Гц, частотами манипуляции 8 и 12 Гц и выполнения режимов работы РЦ (нормальный, шунтовой, контрольный).

Состав и максимальная конфигурация АРК ТРЦ приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Состав АРК ТРЦ

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.
Кассета АРК ТРЦ	ЕИУС.469431.001.600	1
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-8/8	ЕИУС.469431.001.100	6
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-8/12	ЕИУС.469431.001.100-01	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-9/8	ЕИУС.469431.001.100-02	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-9/12	ЕИУС.469431.001.100-03	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-11/8	ЕИУС.469431.001.100-04	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-11/12	ЕИУС.469431.001.100-05	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-14/8	ЕИУС.469431.001.100-06	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-14/12	ЕИУС.469431.001.100-07	

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-15/8	ЕИУС.469431.001.100-08	
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-15/12	ЕИУС.469431.001.100-09	
Панель измерительная ПИ-П	ЕИУС.469431.001.200	1
Уравнивающий трансформатор УТ-Е	ЕИУС.469431.001.500	6
Модуль резистора кабельный МРК	ЕИУС.468243.010	6

1.2.4 АКРЦ предназначена для формирования и передачи в рельсовую линию сигналов АЛСН (коды КПТ-5, КПТ-7, КПТ-1315, защитный код) с несущими частотами 25, 50, 75 Гц.

Состав и максимальная конфигурация АКРЦ приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Состав АКРЦ

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.
Кассета АКРЦ	ЕИУС.469431.002.400	1
Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е	ЕИУС.469431.002.100	6
Модуль реле АКРЦ	ЕИУС.469431.002.310	3
Модуль конденсаторов МК4	ЕИУС.468243.008	6

1.2.5 АКРЦ-ЕН предназначена для формирования и передачи в рельсовую линию сигналов АЛС-ЕН на несущей частоте 174,5 Гц.

Состав и максимальная конфигурация АКРЦ-ЕН приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Состав АКРЦ-ЕН

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.
Кассета АКРЦ-ЕН	ЕИУС.469431.007.400	1
Генератор сигналов АЛС-ЕН ГКЕН-Е	ЕИУС.469431.007.100	6
Модуль реле МР-ЕН	ЕИУС.469431.007.310 ¹ ЕИУС.469431.007.310-01 ²	3
Примечание: 1 – устанавливается на кассету ИУС.469431.007.400 при использовании ГКЕН-Е с резервом; 2 – устанавливается на кассету ИУС.469431.007.400 при использовании ГКЕН-Е без резерва).		

1.2.6 АОД предназначена для:

- обмена данными с микропроцессорными системами СЦБ по цифровому интерфейсу;
 - обмена данными с релейными системами СЦБ через электромагнитные реле:
 - по передаче данных – путем генерации напряжения постоянного тока на соответствующем выходе из ЦМ КРЦ в соответствии с приказами, принимаемыми по каналам RS-422;
 - по приему – путем опроса тройниковых контактов реле и передачи информации об их состоянии по каналам RS-422;
 - опроса состояния выходов ППЗС-Е и передачи информации об их состоянии по каналам RS-422;
 - синхронизации сигналов АЛСН аппаратуры кодирования рельсовых цепей.
- Состав и максимальная конфигурация аппаратуры АОД приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Состав АОД

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.
Кассета АОД	ЕИУС.465275.002.450–03 ¹ ЕИУС.465275.002.450–05 ²	1
Концентратор связи нижнего уровня КСн	ЕИУС.465275.002.100 ³	2
Объектный контроллер дискретный ОКД-Е	ЕИУС.465275.002.200	6 ³
Объектный контроллер дискретный ОКД-Е-В	ЕИУС.465275.002.200-01	или 10 ⁴
Примечание: ¹ – состав: КСн – 2 шт., ОКД-Е (ОКД-Е-В) – 6 шт.; ² – состав: ОКД-Е (ОКД-Е-В) – 10 шт.; ³ – только в исполнении ЕИУС.465275.002-03; ⁴ – только в исполнении ЕИУС.465275.002-05.		

1.2.7 Состав и назначение АС приведены в приложении С.

1.2.8 Вторая ступень защиты предназначена для комплексной защиты от остаточных (после первой ступени) грозовых и коммутационных перенапряжений цепей электропитания 220 В (МЗ-250), цепей питающих и релейных концов РЦ совместно с цепями кодирования (ВМ-250, ВМ-320).

Состав второй ступени защиты приведен в таблице 1.7. Количество модулей второй ступени защиты определяются проектной документацией.

Таблица 1.7 – Состав второй ступени защиты

Наименование составляющих	Обозначение
Модуль защиты МЗ-250	ЕИУС.646181.025
Варисторный модуль ВМ-250	ЕИУС.646181.023
Варисторный модуль ВМ-320	ЕИУС.646181.036

1.2.9 Оборудование интерфейсной связи предназначено для обмена данными по оптическим и/или проводным линиям связи RS-422 и/или Ethernet между управляющей системой и ЦМ КРЦ, а также между оборудованием ЦМ КРЦ.

Состав оборудования интерфейсной связи определяется проектными решениями и может содержать медиаконверторы (преобразователи проводной линии связи в оптическую), коммутаторы Ethernet (в том числе с оптическими портами), проводные и оптические кабели.

1.2.10 Оборудование электропитания предназначено для:

- электропитания аппаратуры ЦМ КРЦ напряжением постоянного тока (источники питания);
- обеспечения устойчивости к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания (буферные модули);
- включения/отключения электропитания стойки, аппаратуры (автоматические выключатели);
- обеспечения бесперебойным электропитанием аппаратуры ЦМ КРЦ (ВС, АКБ);
- обеспечения электропитанием внешних потребителей (линейные цепи, схемы контроля жил кабеля, схемы наличия дроссель-трансформатора и т.д.) напряжением 220 В переменного тока (инверторная система совместно с ВС, в соответствии с проектными решениями).

Состав оборудования электропитания определяется проектными решениями и может содержать источники питания постоянного тока, буферные модули, автоматические выключатели, ВС, АКБ.

Состав и назначение ВС приведены в приложении Ш.

1.2.11 Извещатель пожарный предназначен для обнаружения возгораний в стойках ЦМ КРЦ, сопровождающихся появлением дыма, и передачи информации об этом в СТДМ. Извещатель пожарный реагирует на появление дыма малой концентрации.

1.2.12 В комплект поставки ЦМ КРЦ входят:

- стойки ЦМ КРЦ (в соответствии с проектными решениями);
- ШРЛП (в соответствии с проектными решениями);
- шкафы ВЗУ-ЭЦС (в соответствии с проектными решениями);
- комплект ЗИП (в соответствии с проектными решениями);
- комплект документации (в соответствии с проектными решениями):

1) Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Руководство по эксплуатации. ЕИУС.468172.001РЭ;

2) Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Инструкция по монтажу. ЕИУС.468172.001 ИМ1;

3) Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Паспорт. ЕИУС.468172.001ПС;

4) Стойка ЦМ КРЦ-ПК. Паспорт. ЕИУС.468364.015ПС (на каждую стойку в соответствии с проектной документацией);

5) Стойка ЦМ КРЦ-РК. Паспорт. ЕИУС.468364.015-01ПС (на каждую стойку в соответствии с проектной документацией);

6) схемы электрические соединений (Э4);

7) схемы электрические расположений (Э7);

8) перечни элементов (ПЭ4);

9) таблицы соединений (ТЭ4);

10) таблицы конфигурационных перемычек;

11) таблицы адресации объектов управления в ЦМ КРЦ;

12) таблица принадлежности оборудования к РЦ;

13) таблица соединений и подключений ЦМ КРЦ;

14) ведомость ЗИП.

1.2.13 Комплект поставки ЦМ КРЦ указывается в «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Паспорт. ЕИУС.468172.001ПС».

1.2.14 Количество стоек ЦМ КРЦ, состав и расположение входящего в них оборудования зависит от количества контролируемых РЦ, количества кодируемых РЦ, наличия или отсутствия резервирования приборов, количества защищаемых цепей и определяется проектными решениями для оборудуемого ЦМ КРЦ объекта.

1.3 Конструктивное исполнение

1.3.1 ЦМ КРЦ представляет собой набор стоек ЦМ КРЦ-ПК, ЦМ КРЦ-РК (далее по тексту – стойки ЦМ КРЦ), ШРЛП, ВЗУ-ЭЦС.

1.3.2 Каждая стойка представляет собой набор аппаратуры, установленной в шкафу монтажном 19-дюймовом (МЭК 297). В базовой комплектации стойка ЦМ КРЦ состоит из шкафа монтажного 19-дюймового с навесом, второй ступени защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, оборудования электропитания, извещателя пожарного.

1.3.3 Габаритно-установочные размеры стойки ЦМ КРЦ приведены на рисунках А.1 – А.3. Стойка представляет собой сборную стальную конструкцию закрытого типа. Передняя дверь стойки – обзорная (стеклянная, рисунки А.2 и А.3), задняя – глухая (рисунок А.1 а) или в виде двух створок (рисунок А.1 б).

1.3.4 Аппаратура (АПК ТРЦ, АРК ТРЦ, АКРЦ, АКРЦ-ЕН, АОД, АС и ВС) выполнена в виде кассет, которые устанавливаются в стойку. В кассеты устанавливаются приборы, выполненные в виде ТЭЗ.

1.3.5 Приборы ФПМ-Е и УТ-Е выполнены в виде модулей и устанавливаются с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ на панель ФПМ-Е/УТ-Е.

1.3.6 Модуль реле АКРЦ и модуль реле МР-ЕН выполнены в виде платы печатного монтажа с элементами и соединителями, и устанавливаются на кросс-плату АКРЦ и АКРЦ-ЕН соответственно.

1.3.7 Модули МРК и МК4 устанавливаются с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ на DIN-рейку.

1.3.8 Вторая ступень защиты, оборудование интерфейсной связи, оборудование электропитания выполнены в виде отдельных модулей и устанавливаются с монтажной стороны стойки на DIN-рейку. Кроме того

оборудование электропитания может устанавливаться в устройстве вводном с лицевой стороны стойки.

1.3.9 Конструктивное исполнение выпрямительной системы приведено в приложении Ш.

1.3.10 Извещатель пожарный представляет собой конструкцию, состоящую из блока электронного и базы, установленных в верхней части стойки на специальном кронштейне. В пластмассовом корпусе блока электронного размещены оптическая система, электронный модуль обработки сигналов и управления индикацией состояния извещателя.

1.3.11 Конструктивное исполнение ШРЛП приведено в приложении Щ.

1.4 Технические характеристики ЦМ КРЦ

1.4.1 Основные технические данные

Напряжение питания переменного тока, В	220±10%
Размеры стойки, не более (В×Ш×Г), мм	2260×620×640
Масса стойки, не более, кг	260
Частота сети питания, Гц	50±1
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP30
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ4

Максимальная мощность, потребляемая оборудованием ЦМ КРЦ, зависит от количества и состава оборудования и может быть рассчитана исходя из таблицы 1.8.

Данные общего энергопотребления в таблице 1.8 приведены в пересчете на линию электропитания 220 В (столбцы Р220, ΣР220 в таблице 1.8) и представляют собой максимальные значения, полученные при условиях максимального уровня выходного сигнала, максимального количества включенных управляющих сигналов, минимального значения сопротивления нагрузки и пр.

Необходимо учитывать, что приборы ППЗС-Е и ГПЗС-Е содержат основной и резервный каналы в одном ТЭЗ. Для остальных приборов следует учесть наличие или отсутствие резервирования.

Таблица 1.8 – Максимальная мощность, потребляемая оборудованием ЦМ КРЦ

Наименование	Канал	Р, Вт		I, А		P220, Вт	ΣP220, Вт
		24 В	220 В	24 В	220 В		
ППЗС-Е	Осн.	3,2	0	0,133	0	4	8
	Рез.	3,2	0	0,133	0	4	
ГПЗС-Е	Осн.	18	0	0,75	0	18	24
	Рез.	6	0	0,25	0	6	
ОКД-Е	Осн.	4,6	0	0,192	0	6	12
	Рез.	4,6	0	0,192	0	6	
ОКД-Е-В	Осн.	18,7	0	0,779	0	24	34
	Рез.	7,5	0	0,313	0	10	
КСн	Первый	11	0	0,458	0	14	28
	Второй	11	0	0,458	0	14	
ГКЛС-Е *	Осн.	5	165	0,21	1,15	170	198
	Рез.	5	23	0,21	0,155	28	
ГКЕН-Е ¹⁾	Осн.	7	91	0,28	0,46	98	122
	Рез.	7	17	0,28	0,08	24	
МДК	Осн.	4,1	0	0,17	0	5,2	10,4
	Рез.	4,1	0	0,17	0	5,2	
АС	Первый	39	0	1,625	0	49	98
	Второй	39	0	1,625	0	49	
ВС24/70-2/2	от сети 220 В	0	270	0	1,22	270	270
	от АКБ	24	0	1	0	0	0
ВЗУ-ЭЦС-Е	–	35	42	2,08	0,27	77	77
ШРЛП-1-12 ШРЛП-3-12	–	60	0	2,5	0	60 ²⁾	60 ²⁾

Примечания: ориентировочный $\cos\varphi=0,7$ (емкостной);
 * ориентировочный $\cos\varphi=0,65$ (емкостной);
¹⁾ ориентировочный $\cos\varphi=0,9$ (емкостной);
²⁾ потребляемая мощность от внешнего источника постоянного тока на луч – 5 Вт.

При наличии резерва для каждой пары приборов «основной/резервный» следует использовать суммарную мощность основного и резервного каналов (ΣP220 в таблице 1.8). При отсутствии резерва следует использовать мощность основного канала (Осн., P220 в таблице 1.8).

1.4.2 Пусковой ток ЦМ КРЦ не превышает трёхкратное значение тока в установившемся режиме.

1.4.3 Цикл обмена данными между устройствами ЦМ КРЦ и управляющей микропроцессорной системой СЦБ определяется характеристиками управляющей системы, но должен быть не менее 100 мс и не более 1000 мс.

1.4.4 По способу защиты человека от поражения электрическим током ЦМ КРЦ относится к классу 0I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.4.5 Прочность изоляции электрических цепей ЦМ КРЦ относительно корпуса выдерживает без пробоя в течение 60 с эффективное напряжение переменного тока частотой 50 Гц при мощности источника испытательного напряжения не менее 0,5 кВА в нормальных климатических условиях:

- для цепей питания 380 В (ШРЛП) – 2500 В;
- для цепей питания 220 В – 1880 В;
- для цепей постоянного/переменного напряжения до 60 В (действующее значение) – 630 В;
- для цепей постоянного/переменного напряжения до 30 В (действующее значение) – 380 В;
- для интерфейсных цепей обмена данными с микропроцессорными и релейными системами СЦБ – 380 В;
- для цепей, подключаемых к рельсовым линиям – 1880 В.

1.4.6 Величина электрического сопротивления изоляции электрических цепей ЦМ КРЦ относительно корпуса составляет:

- для цепей питания 380 В (ШРЛП):
 - в нормальных климатических условиях – не менее 1000 МОм;
 - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 200 МОм;
- для цепей питания 220 В:
 - в нормальных климатических условиях – не менее 200 МОм;
 - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 40 МОм;
- для цепей постоянного/переменного напряжения до 60 В (действующее значение):
 - в нормальных климатических условиях – не менее 100 МОм;
 - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 20 МОм;
- для цепей постоянного/переменного напряжения до 30 В (действующее значение):
 - в нормальных климатических условиях – не менее 40 МОм;

- при верхнем значении рабочей температуры – не менее 10 МОм;
- для интерфейсных цепей обмена данными с микропроцессорными и релейными системами СЦБ:
 - в нормальных климатических условиях – не менее 40 МОм;
 - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 10 МОм;
- для цепей, подключаемых к рельсовым линиям:
 - в нормальных климатических условиях – не менее 200 МОм;
 - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 40 МОм.

1.4.7 Назначенный срок службы ЦМ КРЦ (стоек с внутренним монтажом) – не менее 25 лет, для ТЭЗ (приборов) – не менее 15 лет.

1.4.8 ЦМ КРЦ в части устойчивости к воздействию электромагнитных помех соответствует требованиям ГОСТ 33436.4.1-2015. Для прерываний и провалов напряжений питания по ГОСТ 30804.4.11-2013 при определении критерия качества функционирования А допускается прекращение формирования сигналов АЛСН. При воздействии электромагнитных помех допускается кратковременное изменение показаний индикаторов на лицевых панелях приборов.

1.4.9 По помехоэмиссии ЦМ КРЦ соответствует требованиям 4.3 ГОСТ 33436.4.1-2015 для постовых технических средств ЖАТ.

1.4.10 ЦМ КРЦ является вибростойким в условиях воздействия вибрации в горизонтальном и вертикальном направлении с параметрами:

- диапазон частот от 5 до 55 Гц;
- амплитудное значение ускорения – 0,2 g.

1.4.11 ЦМ КРЦ является стойким к воздействию верхнего значения предельной рабочей температуры плюс 50 °С.

1.4.12 ЦМ КРЦ является стойким к воздействию нижнего значения предельной рабочей температуры минус 5 °С.

1.4.13 В составе ЦМ КРЦ отсутствуют опасные элементы и вредные вещества по ГОСТ 12.0.003-2015, ГОСТ 12.1.007-76, ГОСТ 12.1.044-89.

1.5 Технические характеристики оборудования ЦМ КРЦ

1.5.1 Аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей АПК ТРЦ

1.5.1.1 Кассета АПК ТРЦ

Кассета АПК ТРЦ (Рисунок Б.1) состоит из каркаса и кросс-платы АПК ТРЦ.

На кросс-плате АПК ТРЦ на соединителях установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы АПК ТРЦ (рисунок Б.2) для каждого генератора ГПЗС-Е установлены конфигурационные перемычки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за настройку несущих и манипулирующих частот соответствующих ГПЗС-Е.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.1.2 Технические характеристики ГПЗС-Е приведены в приложении В.

1.5.1.3 Технические характеристики ПИ-Г приведены в приложении Г.

1.5.1.4 Технические характеристики ФПМ-Е приведены в приложении Д.

1.5.1.5 Технические характеристики МРК приведены в приложении Е.

1.5.2 Аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей АРК ТРЦ

1.5.2.1 Кассета АРК ТРЦ

Кассета АРК ТРЦ (рисунок Б.3) состоит из каркаса и кросс-платы АРК ТРЦ.

На кросс-плате АРК ТРЦ на соединителях установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ, не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы АРК ТРЦ (рисунок Б.4) для каждого приемника ППЗС-Е установлена конфигурационная перемычка в соответствии с проектной документацией, соответствующая несущей частоте сигнала ТРЦ.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.2.2 Технические характеристики ППЗС-Е приведены в приложении Ж.

1.5.2.3 Технические характеристики ПИ-П приведены в приложении И.

1.5.2.4 Технические характеристики УТ-Е приведены в приложении К.

1.5.2.5 Технические характеристики МРК приведены в приложении Е.

1.5.3 Аппаратура кодирования тональных рельсовых цепей сигналами АЛСН АКРЦ

1.5.3.1 Кассета АКРЦ

Кассета АКРЦ (рисунок Л.2) состоит из каркаса и кросс-платы АКРЦ.

На кросс-плате АКРЦ на соединителях установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов.

С монтажной стороны кросс-платы АКРЦ (рисунок Л.4) для каждого ГКЛС-Е установлены конфигурационные перемычки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за конфигурирование ГКЛС-Е. Назначение перемычек приведено в Л.2.2.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.3.2 Технические характеристики ГКЛС-Е приведены в приложении Л.

1.5.3.3 Технические характеристики модуля реле АКРЦ приведены в приложении М.

1.5.3.4 Технические характеристики МК4 приведены в приложении Н.

1.5.4 Аппаратура кодирования тональных рельсовых цепей сигналами АЛС-ЕН АКРЦ-ЕН

1.5.4.1 Кассета АКРЦ-ЕН

Кассета АКРЦ-ЕН (рисунок Э.2) состоит из каркаса и кросс-платы АКРЦ-ЕН.

На кросс-плате АКРЦ-ЕН на соединителях установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов.

С монтажной стороны кросс-платы АКРЦ (рисунки Э.4 и Э.5) для каждого ГКЕН-Е установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за конфигурирование ГКЕН-Е. Назначение переключек приведено в Э.2.2.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.4.2 Технические характеристики ГКЕН-Е приведены в приложении Э.

1.5.4.3 Технические характеристики модуля реле МР-ЕН приведены в приложении Ю.

1.5.5 Аппаратура обмена данными АОД

1.5.5.1 Кассета АОД

Кассета АОД (рисунки Б.5 и Б.7) состоит из каркаса и кросс-платы КСн+ОКД-Е или кросс-платы ОКД-Е (определяется проектными решениями).

На кросс-плате КСн+ОКД-Е или кросс-плате ОКД-Е на соединителях установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ, не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы (рисунки Б.6 и Б.8) для каждого прибора установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за следующее:

– для КСн:

- 1) скорость передачи данных по линиям связи RS-422 с управляющей системой (460800 бит/с или 115200 бит/с);

– для ОКД-Е и ОКД-Е-В:

- 2) резервный прибор (для основного не устанавливается);
- 3) индивидуальный интерфейсный адрес в соответствии с проектной документацией;

- 4) контрольная сумма для проверки достоверности вышеуказанной информации.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.5.2 Технические характеристики КСн приведены в приложении П.

1.5.5.3 Технические характеристики ОКД-Е и ОКД-Е-В приведены в приложении Р.

1.5.6 Аппаратура сопряжения АС

1.5.6.1 Технические характеристики АС приведены в приложении С.

1.5.6.2 Технические характеристики ЯЛ приведены в приложении Т.

1.5.6.3 Технические характеристики КСв приведены в приложении У.

1.5.7 Вторая ступень защиты

1.5.7.1 Технические характеристики ВМ-250 приведены в приложении Ф.

1.5.7.2 Технические характеристики ВМ-320 приведены в приложении Х.

1.5.7.3 Технические характеристики МЗ-250 приведены в приложении Ц.

1.5.8 Оборудование интерфейсной связи

Электропитание оборудования интерфейсной связи осуществляется от источника постоянного тока напряжением $24\text{ В}_{-10\%}^{+20\%}$. Потребляемая мощность не более 4,1 Вт.

Для организации оптических линий связи применяются дуплексные кабели с многомодовым оптическим волокном и медиаконветоры (преобразователи проводной линии связи в оптическую, в том числе коммутаторы с оптическими портами).

Для организации связи по интерфейсам RS-422 и Ethernet в ЦМ КРЦ применяются симметричные экранированные кабели категории 5 или 5е с волновым сопротивлением от 100 до 150 Ом.

Состав оборудования интерфейсной связи и организация линий связи между ЦМ КРЦ и управляющей системой, между стойками ЦМ КРЦ с помощью проводных и/или оптических кабелей определяется проектными решениями.

Для обеспечения согласования линий интерфейса RS-422 от Аппаратуры АОД (АС) до объектных контроллеров в ЦМ КРЦ применяются модули терминальных резисторов (МТР). Модули МТР подключаются на заводе-изготовителе к интерфейсным соединителям на кросс-платах аппаратур в конце каждой линии RS-422 по каждому из задействованных портов КСн (КСв).

Масса модуля МТР – не более 0,1 кг.

Габаритные размеры модуля МТР (ВхГхШ) – не более 10х10х215 мм.

1.5.9 Оборудование электропитания

Аппаратура электропитания стойки ЦМ КРЦ состоит из:

- источников питания постоянного тока;
- буферных модулей;
- двухполюсных автоматических выключателей;
- однополюсных автоматических выключателей с контролем срабатывания;
- выпрямительной системы и АКБ.

Электропитание источников питания постоянного тока осуществляется напряжением переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц напряжением $220\text{ В} \pm 10\%$.

Электропитание буферных модулей выполняется постоянным напряжением $24\text{ В} \begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$ (выходное напряжение источников питания постоянного тока).

Источники питания постоянного тока имеют функцию стабилизации номинального выходного напряжения, защиту от перегрузки и перегрева.

Источники питания имеют одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности источников питания. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы источников питания и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 30 В и тока не более 20 мА.

Однополюсные автоматические выключатели имеют контакт контроля срабатывания, что позволяет дистанционно диагностировать состояние выключателей.

Технические характеристики выпрямительной системы приведены в приложении Ш.

1.5.10 Извещатель пожарный

Электропитание извещателя пожарного осуществляется от источника постоянного тока напряжением $(12 \pm 1,8)$ В.

Ток потребления в дежурном режиме не более 0,1 мА.

Ток потребления в режиме «ПОЖАР» не более 35 мА.

В извещателе предусмотрены:

- индикация аварийной ситуации (пожар, дым и т.д.);
- индикация дежурного режима работы;
- возможность проверки работоспособности.

Извещатель рассчитан на непрерывную, круглосуточную работу.

Подключение извещателя в стойке ЦМ КРЦ и передача информации о срабатывании осуществляется посредством базы по четырехпроводной схеме.

Масса извещателя не более 0,15 кг.

Габаритные размеры извещателя (В×Ш×Г), не более, мм – 85×85×37.

1.5.11 Технические характеристики ШРЛП приведены в приложении Щ.

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Стойки ЦМ КРЦ

1.6.1.1 С лицевой стороны стоек в верхней части расположены индикаторы НОРМА – зеленого цвета, и АВАРИЯ – красного цвета.

Работа индикаторов определяется проектными решениями.

В общем случае:

– индикатор НОРМА включен, а АВАРИЯ выключен, когда в стойке средствами встроенной диагностики не обнаружено неисправностей и/или срабатывания автоматических выключателей;

– индикатор НОРМА выключен, а АВАРИЯ включен, когда в стойке средствами встроенной диагностики обнаружена неисправность и/или срабатывание автоматических выключателей.

Перечень контролируемых устройств для вывода на индикацию стойки и в СТДМ определяется проектными решениями. В этот перечень могут входить следующие устройства:

- автоматические выключатели с контролем срабатывания;
- источники питания;
- извещатели пожарные;
- приборы – ГПЗС-Е, ППЗС-Е, ГКЛС-Е, ГКЕН-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, КСн, ЯЛ, КСв;
- модули защиты ВМ-250, ВМ-320, МЗ-250;
- выпрямительная система.

1.6.1.2 На лицевых панелях приборов ЦМ КРЦ, выполненных в виде ТЭЗ, размещаются органы управления, индикации и контрольные гнезда для проведения измерений.

1.6.1.3 ЦМ КРЦ, в объёме проектных решений, обеспечивает подключение к СТДМ следующих аналоговых сигналов:

- выходное напряжение переменного тока ГПЗС-Е;
- выходное напряжение переменного тока ФПМ-Е;
- выходное напряжение переменного тока ГКЛС-Е;
- выходное напряжение переменного тока ГКЛС-Е и ГКЕН-Е;
- входное напряжение переменного тока ППЗС-Е;
- выходное напряжение постоянного тока ППЗС-Е.

1.6.1.4 Диагностическая информация о состоянии устройств в составе ЦМ КРЦ может передаваться в СТДМ и/или в управляющую систему.

В СТДМ диагностическая информация передаётся путем подключения к дискретным диагностическим выходам приборов в составе стоек ЦМ КРЦ.

В управляющую систему диагностическая информация о состоянии устройств передаётся по цифровому интерфейсу. Передача дискретных

диагностических сигналов ЦМ КРЦ в управляющую систему при увязке по цифровому интерфейсу выполняется с помощью ОКД-Е-В.

1.6.1.5 Увязка ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ

Увязка ЦМ КРЦ по релейному интерфейсу представляет собой передачу информации в виде совокупности дискретных сигналов управления релейными схемами и сигналов, полученных от свободных контактов на переключение, входящих в состав релейных схем, подключенных к дискретным входам ЦМ КРЦ.

Увязка ЦМ КРЦ по релейному интерфейсу может осуществляться, как с управляющими системами релейного типа (МРЦ-13, ЭЦ-12-03, АБТЦ-03 и т.д.), так и с микропроцессорными системами, имеющими релейный интерфейс увязки с оборудованием контроля и кодирования ТРЦ.

Увязка ЦМ КРЦ с управляющими системами СЦБ по цифровому интерфейсу со стороны ЦМ КРЦ осуществляется с помощью КСн (входит в состав аппаратуры АОД) или АС.

Для взаимодействия ЦМ КРЦ и управляющей системы используются две или четыре (в случае резервирования каналов передачи информации) оптических или проводных линий связи (определяется проектными решениями). Для организации линий оптической связи используются медиаконверторы, которые устанавливаются на конце каждой интерфейсной линии связи, как со стороны ЦМ КРЦ (КСн, АС), так и со стороны управляющей системы. Медиаконверторы со стороны управляющей системы должны устанавливаться максимально близко к аппаратуре обмена данными в составе управляющей системы.

1.6.2 Устройство и работа ГПЗС-Е приведены в приложении В.

1.6.3 Устройство и работа ФПМ-Е приведены в приложении Д.

1.6.4 Устройство и работа ППЗС-Е приведены в приложении Ж.

1.6.5 Устройство и работа УТ-Е приведены в приложении К.

1.6.6 Устройство и работа ГКЛС-Е приведены в приложении Л.

1.6.7 Устройство и работа КСн приведены в приложении П.

1.6.8 Устройство и работа ОКД-Е и ОКД-Е-В приведены в приложении Р.

1.6.9 Устройство и работа АС приведены в приложении С.

1.6.10 Вторая ступень защиты

1.6.10.1 Устройство и работа ВМ-250 приведены в приложении Ф.

1.6.10.2 Устройство и работа ВМ-320 приведены в приложении Х.

1.6.10.3 Устройство и работа МЗ-250 приведены в приложении Ц.

1.6.10.4 Устройство и работа выпрямительной системы приведены в приложении Ш.

1.6.11 Устройство и работа ШРЛП приведены в приложении Щ.

1.6.12 Устройство и работа ГКЕН-Е приведены в приложении Э.

1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.7.1 Контроль сопротивления изоляции стоек ЦМ КРЦ проводится мегаомметром с испытательным напряжением 500 В.

1.7.2 Измерение напряжения на входе ППЗС-Е, на выходах ППЗС-Е, ГПЗС-Е, ФПМ-Е проводится прибором комбинированным ПК-РЦ-М, мультиметром цифровым В7-63/1 или аналогичным.

1.7.3 Измерение напряжения питания стойки ЦМ КРЦ проводится прибором комбинированным ПК-РЦ-М, мультиметром цифровым В7-63/1 или аналогичным.

1.7.4 Контроль временных параметров кодового сигнала АЛСН проводится прибором ИВП-АЛСН или аналогичным. Измерение напряжения кодового сигнала АЛСН проводится прибором ПК-РЦ-М, В7-63/1 или аналогичным. Измерение тока кодового сигнала АЛСН в РЛ проводится прибором ПК-РЦ-М, А9-1 или аналогичным.

1.7.5 Проверка ЦМ КРЦ перед включением и в процессе эксплуатации проводится с использованием средств контроля, которые прошли поверку (калибровку), имеют соответствующие документы и поверительное клеймо (калибровочный знак), оформленные в установленном порядке.

1.7.6 Для подключения к измерительным гнездам на лицевых панелях приборов и измерительных панелях следует использовать кабель измерительный

КИ-01 ЕИУС.468172.001.150 или КИ-02 ЕИУС.468172.001.150-01 из комплекта поставки (комплект ЗИП).

При выполнении монтажных работ по подключению внешних цепей к стойкам ЦМ КРЦ и при установке/изъятии ТЭЗ (приборов) следует пользоваться отвертками из комплекта поставки (комплект ЗИП).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 ЦМ КРЦ предназначен для работы в релейных помещениях постов ЭЦ и в транспортабельных модулях.

2.1.2 Электропитание ЦМ КРЦ осуществляется от источника переменного тока с частотой (50±1) Гц напряжением 220 В ±10%.

Допускается использование как бесперебойного, так и гарантированного источника электропитания.

2.1.3 ЦМ КРЦ предназначен для эксплуатации в условиях умеренного и холодного климата (исполнение УХЛ4) и соответствует классу К1 по ГОСТ 34012-2016.

2.1.4 Верхнее значение предельной рабочей температуры – плюс 50 °С.

2.1.5 Нижнее значение предельной рабочей температуры – минус 5 °С.

2.1.6 Максимальная длина перегона, оборудуемого ЦМ КРЦ, с учетом размещения аппаратуры на обеих станциях, ограничивающих перегон, составляет до 24 км (на основании расчета кабельных линий и порядка размещения напольного оборудования). На перегонах протяженностью свыше 24 км используются промежуточные пункты перегонной аппаратуры (транспортабельные модули).

2.1.7 Эксплуатация ЦМ КРЦ должна осуществляться согласно требованиям соответствующих нормативных документов, а также в соответствии с требованиями настоящего РЭ. Применение ЦМ КРЦ для целей не указанных в 1.1 без согласования с разработчиками не допускается.

2.2 Подготовка ЦМ КРЦ к использованию

2.2.1 Способ установки, состав работ и последовательность технологических операций по проведению монтажных работ при установке стоек ЦМ КРЦ приведены в документе «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Инструкция по монтажу. ЕИУС.468172.001ИМ1».

При увязке с управляющей системой по цифровому интерфейсу с помощью АС и наличии в составе ЦМ КРЦ нескольких комплектов АС рекомендуется включать их последовательно, выдерживая интервал не менее 20 с.

2.2.2 Меры безопасности при подготовке и эксплуатации ЦМ КРЦ

Организация и порядок выполнения работ по установке ЦМ КРЦ должны проводиться в соответствии с требованиями документов:

– СП 234.1326000.2015 «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила строительства и монтажа»;

– правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденные Распоряжением ОАО «РЖД» от 19.02.2021 № 346/р;

– инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтёра при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ИОТ РЖД-4100612-ЦДИ-245-2022, утверждённая Распоряжением ОАО «РЖД» от 04.02.2022 № 232/р.

Установка, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ЦМ КРЦ должны проводиться при соблюдении требований безопасности, указанных в действующих на ОАО «РЖД» нормативных документах.

2.2.3 Перечень возможных неисправностей ЦМ КРЦ

Перечень возможных неисправностей и рекомендаций по действиям при их возникновении представлен в таблице 2.1.

ВНИМАНИЕ: ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАМЕНЫ ОБОРУДОВАНИЯ С МОНТАЖНОЙ СТОРОНЫ СТОЙКИ, НА КОНТАКТАХ КОТОРОГО МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА НАПРЯЖЕНИЕ, СЛЕДУЕТ ОТКЛЮЧИТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИМИ АВТОМАТИЧЕСКИМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ ИЛИ РАСЦЕПИТЕЛЯМИ!

2.3 Действия в экстремальных условиях

При возникновении задымления или воспламенения (пожара) в ЦМ КРЦ принять меры, обеспечивающие отключение электропитания.

Таблица 2.1 – Перечень возможных неисправностей ЦМ КРЦ

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
<p>33</p> <p>4/Зам./СПБ.059-23</p> <p>Включен красный и выключен зелёный индикаторы стойки ЦМ КРЦ.</p>	<p>Короткое замыкание в приборе (приборах) или в цепях электропитания стойки ЦМ КРЦ, срабатывание автоматического выключателя.</p>	<p>При срабатывании автоматического выключателя необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – если срабатывание произошло в цепи питания 24 В – отключить с помощью клемм-расцепителей или изъять все приборы, защищаемые сработавшим автоматическим выключателем; – если срабатывание произошло в цепи питания ГКЛС-Е, ГКЕН-Е напряжением 220 В – изъять все соответствующие приборы ГКЛС-Е, ГКЕН-Е; – включить автоматический выключатель; – включать по одному прибору с помощью клемм-расцепителей и/или устанавливая по одному прибору назад в стойку, найти прибор с коротким замыканием или вызывающий перегрузку в цепях электропитания. <p>Заменить неисправный прибор.</p> <p>При отрицательном результате замены прибора – повторном срабатывании автоматического выключателя, необходимо изъять в исследуемой цепи питания прибор/приборы и проверить сопротивление изоляции цепей электропитания на участке между срабатывающим автоматическим выключателем и приборами. Проверку выполнять между полюсами цепей электропитания и шиной защитного заземления. Выполнять проверку следует при отключенном электропитании стойки, установленном в положение «выключено», сработавшим автоматическом выключателе и установленной в замкнутое положение клемме-расцепителе (если таковая имеется в цепи питания).</p> <p>Устранить короткое замыкание, заниженное сопротивление изоляции.</p>

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
	Формирование извещателем пожарным сигнала «ПОЖАР».	Осмотреть стойку на предмет пожароопасной обстановки и принять соответствующие меры. Проверить наличие включенной индикации «ПОЖАР» на пожарном извещателе. Привести извещатель в рабочее состояние выключением питающего напряжения на время не менее трех секунд. При отсутствии возврата пожарного извещателя в рабочее состояние - заменить соответствующий извещатель.
Выключены красный и зелёный индикаторы стойки ЦМ КРЦ. На приборах присутствует штатная индикация.	Отсутствует напряжение питания 12 или 24 В (в соответствии с проектными решениями) дополнительного источника питания.	Проверить наличие и уровень напряжения питания 12 или 24 В (в соответствии с проектными решениями) на выходе дополнительного источника питания. Устранить причину, вызвавшую снижение или пропадание напряжения питания 12 или 24 В (в соответствии с проектными решениями) дополнительного источника питания.
	Неисправен дополнительный источник питания.	Заменить дополнительный источник питания.
На лицевой панели приборов выключены все индикаторы.	Отсутствует напряжение питания 24 В.	Проверить наличие и уровень напряжения питания 24 В в следующих контрольных точках: – на выходе соответствующего источника (источников) питания; – на соответствующих автоматических выключателях; – на соответствующих клеммах; – на соответствующем соединителе кросс-платы. Устранить причину, вызвавшую снижение или пропадание напряжения питания 24 В.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
На лицевой панели ГКЛС-Е или ГКЕН-Е включен индикатор ОТКАЗ, остальные индикаторы включены в соответствии с выбранным режимом, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Отсутствует или находится ниже допустимого предела напряжение питания 220 В, и/или находится ниже допустимого предела напряжение питания 24 В.	<p>Проверить наличие и уровень напряжения питания 24 В и 220 В в следующих контрольных точках:</p> <ul style="list-style-type: none"> – на выходе соответствующего источника (источников) питания; – на соответствующих автоматических выключателях; – на соответствующих клеммах; – на соответствующем соединителе кросс-платы. <p>Устранить причину вызвавшую снижение или пропадание напряжения питания 220 В и/или снижение напряжения 24 В.</p>
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
На лицевой панели приборов ГКЛС-Е, ГКЕН-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, ГПЗС-Е, ППЗС-Е включены индикаторы ОТКАЗ и ПИТАНИЕ, остальные выключены, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Прибор (для ГПЗС-Е и ППЗС-Е основной и/или резервный канал прибора) находится в защитном состоянии.	Заменить прибор.
На лицевой панели приборов ГКЛС-Е, ГКЕН-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, ГПЗС-Е, ППЗС-Е включен индикатор ПИТАНИЕ, остальные выключены, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Прибор неисправен или находится в защитном состоянии (в приборе неисправен индикатор ОТКАЗ).	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
На лицевой панели ГПЗС-Е в основном канале включен индикатор ОТКАЗ, остальные индикаторы работают в штатном режиме, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА установлен в положение НАСТРОЙКА	По окончании регулировки резервного канала ГПЗС-Е ОБЯЗАТЕЛЬНО установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.
Попеременное мигание индикаторов ГПЗС-Е АМ, БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обнаружен некорректный вариант задания несущей или манипулирующей частот ГПЗС-Е.	Проверить надежность установки ГПЗС-Е в кассету АПК ТРЦ, визуально проверить отсутствие повреждений контактов в разъемах прибора. Визуально проверить наличие правильно установленных перемычек на кросс-плате согласно проектной документации по таблице конфигурационных перемычек для соответствующей стойки ЦМ КРЦ.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
После включения электропитания или установки приборов ГКЛС-Е, ГКЕН-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В в стойку – попеременное мигание индикаторов «RS1» и «RS2», включены индикаторы ПИТАНИЕ и ОТКАЗ, остальные индикаторы выключены, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обнаружен некорректный вариант задания конфигурационных перемычек.	До истечения 25 – 30 с отключить питание прибора или изъять прибор. Проверить надежность установки прибора в кассету. Визуально проверить наличие правильно установленных перемычек на кросс-плате согласно проектной документации по таблице конфигурационных перемычек для соответствующей стойки ЦМ КРЦ.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Индикаторы «RS1» и «RS2» на ГКЛС-Е без резерва работают как на пассивном приборе; при получении приказа (команды) на кодирование включаются индикаторы частоты и типа КППТ (на ГКЛС-Е), код и уровень (на ГКЕН-Е) но кодирование не выполняется.	Неисправен прибор ГКЛС-Е, ГКЕН-Е и/или Модуль реле АКРЦ, Модуль реле АКРЦ-ЕН (сзади на кросс-плате).	ГКЛС-Е: Заменить прибор и/или или Модуль реле АКРЦ (сзади на кросс-плате). ГКЕН-Е: Заменить прибор и/или или Модуль реле АКРЦ-ЕН (сзади на кросс-плате).
На лицевой панели источников питания, буферных модулей отсутствует индикация питания, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Отсутствие входного напряжения питания либо входное напряжение находится ниже рабочего диапазона.	Проверить наличие и уровень входного напряжения питания. Устранить причину, вызвавшую снижение или отсутствие напряжения питания.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
На передних панелях МЗ-250, ВМ-320 или ВМ-250 включена индикация красного цвета. Включена индикация срабатывания модуля защиты на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Срабатывание МЗ-250, ВМ-320, ВМ-250.	Заменить модуль.




Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
На передних панелях МЗ-250, ВМ-320 и ВМ-250 включена индикация зеленого цвета. Включена индикация срабатывания модуля защиты на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обрыв в цепи контроля модулей.	Проверить целостность цепи контроля группы модулей. При необходимости восстановить цепь.
Непрерывное свечение одного или более индикаторов «RSn1...«RSn16» на КСв, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обрыв одной или нескольких линий связи между КСв и ОК.	Прозвонить кабели в стойке ЦМ КРЦ между КСв и ОК. Устранить причину обрыва или короткого замыкания жил кабеля.
	Неисправен преобразователь интерфейса (при наличии) между КСв и ОК.	Заменить преобразователь интерфейса между КСв и ОК.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Включение/отключение индикатора ОТКАЗ на приборе ЯЛ с периодом 1 с. Переход канала АС в «безопасное состояние», включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Выход напряжение питания 24 В за допустимые пределы.	Привести напряжение питания 24 В в норму. После чего перезапустить одновременно оба прибора ЯЛ данного канала АС путем отключения питания двух ЯЛ данного канала с помощью клемм-расцепителей на время не менее 10 с и одновременным их включением.
	Обнаружен некорректный вариант задания конфигурационных перемычек при включении.	Визуально проверить правильно установленные перемычки на кросс-плате АЯЛ ОД. Проверить надежность установки приборов ЯЛ в cassette. После чего перезапустить одновременно оба прибора ЯЛ данного канала АС путем отключения питания двух ЯЛ данного канала с помощью клемм-расцепителей на время не менее 10 с и одновременным их включением.
	Неисправность приборов ЯЛ данного канала.	Перезапустить одновременно оба прибора ЯЛ данного канала АС путем отключения питания с помощью клемм-расцепителей на время не менее 10 с и одновременным их включением. При повторном выходе в безопасное состояние, необходимо заменить два прибора ЯЛ данного канала.
Непрерывное свечение индикаторов ОТКАЗ на ЯЛ. Переход канала АС в «защитное состояние», включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Неисправность приборов ЯЛ данного канала.	Заменить два ЯЛ канала АС, в котором произошел переход в «защитное состояние».
Включен индикатор ОТКАЗ на КСВ	Неисправность прибора	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Отсутствие правильной индикации свободности/занятости РЦ на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Неисправность ГПЗС-Е	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на выходе ГПЗС-Е соответствующей частоты и с уровнем напряжения, согласно регулировочной таблице, на соответствующих выводах панели ПИ-Г с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При отсутствии сигнала заменить прибор ГПЗС-Е, при наличии сигнала не в пределах нормы необходимо отрегулировать уровень согласно регулировочной таблице.
	Неисправность ФПМ-Е	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на выходе ФПМ-Е соответствующей частоты и с уровнем напряжения, согласно регулировочной таблице, на соответствующих выводах панели ПИ-Г с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При наличии сигнала не в пределах нормы необходимо проверить уровень сигнала на входе ФПМ-Е и настройку его в резонанс. При выполнении любого из ниже перечисленных условий необходимо заменить прибор ФПМ-Е: – отсутствие сигнала на выходе ФПМ-Е при наличии сигнала на входе; – отсутствие возможности настройки ФПМ-Е в резонанс; – после настройки в резонанс сигнал на выходе ФПМ-Е находится не в пределах нормы согласно регулировочной таблице.
	Неисправность УТ-Е	При наличии УТ-Е в схеме РЦ, необходимо, с помощью измерительного прибора, проверить наличие сигнала соответствующей частоты на входе и выходе УТ-Е, проверить согласно проектной документации наличие правильного установленного коэффициента трансформации. При наличии сигнала на входе УТ-Е и отсутствии на выходе необходимо заменить УТ-Е.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
	Отсутствие сигнала на входе ППЗС-Е	<p>С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на входе ППЗС-Е соответствующей частоты и с уровнем напряжения, согласно регулировочной таблице, на соответствующих выводах панели ПИ-П с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02.</p> <p>При отсутствии сигнала на входе ППЗС-Е проверить целостность и сопротивление изоляции для следующих концов цепей соответствующей РЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – постового питающего конца; – постовых релейных концов; – напольного питающего конца; – напольных релейных концов. <p>Проверку следует выполнять при изъятых соответствующих приборах ГПЗС-Е, ППЗС-Е, ГКЛС-Е, ГКЕН-Е.</p> <p>Устранить короткое замыкание, обрыв.</p>
	Отсутствие сигнала на выходе ППЗС-Е.	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на выходе ППЗС-Е на соответствующих выводах панели ПИ-П с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При отсутствии сигнала в пределах нормы необходимо заменить прибор ППЗС-Е.
	Неисправность прибора ОКД-Е, к которому подключен соответствующий ППЗС-Е.	Заменить соответствующий ОКД-Е.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Отсутствие сигнала кодирования в РЦ и/или ложная занятость РЦ	Отсутствие сигнала кодирования на выходе ГКЛС-Е или ГКЕН-Е.	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала кодирования на выходе ГКЛС-Е или ГКЕН-Е на клеммах ВЫХОД, расположенных на лицевой панели прибора, с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При отсутствии сигнала кодирования на выходе необходимо заменить прибор ГКЛС-Е или ГКЕН-Е.
	Малый уровень сигнала на выходе ГКЛС-Е или ГКЕН-Е.	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала кодирования на входном конце РЦ с уровнем напряжения согласно регулировочной таблице, при необходимости отрегулировать.
	Неисправность Модуля реле АКРЦ или Модуля реле АКРЦ-ЕН	Изъять приборы ГКЛС-Е/ГКЕН-Е и установить временные перемычки на соответствующие клеммы для аналоговой диагностики сигналов АЛС. Временные перемычки должны соответствовать требованиям п.1.17 Инструкции ЦШ530-11. Заменить Модуль реле АКРЦ / Модуль реле АКРЦ-ЕН. Изъять временные перемычки.
На АРМ ДСП (ШН) индикация неисправности прибора, срабатывания автоматического выключателя, модулей защиты, пожарного извещателя, неисправности ИП, при их фактически исправном состоянии (правильная индикация на этих приборах и правильная индикация состояния РЦ и кодирования на АРМ ДСП (ШН).	Неисправен монтаж подключения диагностических контактов контролируемого прибора к ОКД-Е-В.	Определить место выхода из строя монтажа методом прозвонки и устранить, проверить правильность установки соединителей и ТЭЗ и исправить путем повторной установки и фиксации.
	Неисправен ОКД-Е-В.	Заменить соответствующий ОКД-Е-В, находящийся в активном состоянии.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Выключены индикаторы «~220В», «=24В» на блоке питания выпрямительной системы.	Нет напряжения сети переменного тока.	Выяснить причину отсутствия напряжения сети переменного тока и устранить.
Выключен индикатор «=24В», включен индикатор «  » на блоке питания выпрямительной системы.	Неисправен блок питания выпрямительной системы.	Заменить блок питания выпрямительной системы.
Включен индикатор «  », нет отображения на дисплее блока контроля и управления выпрямительной системы.	Неисправен блок контроля и управления выпрямительной системы.	Заменить блок контроля и управления выпрямительной системы.
Включен индикатор «  » на блоке контроля и управления выпрямительной системы. На дисплее в нижней строке отображаются одно или несколько аварийных сообщений: 1 «АКБ неисправ.»; 2 «Конт. АКБ неисправ.»; 3 «Недост. кол. БП»; 4 «ДТ АКБ неисправ.»; 5 «БКУ неисправ.»; 6 «Д. темп. неисправ.».	1 АКБ не подключена. 2 Неисправен контактор АКБ. 3 Неисправен блок питания. 4 Неисправен датчик тока в цепи АКБ. 5 Неисправен блок контроля и управления. 6 Датчик температуры не подключен.	1 Проверить подключение АКБ. 2 Обратиться на завод-изготовитель. 3 Заменить блок питания выпрямительной системы. 4 Обратиться на завод-изготовитель. 5 Заменить блок контроля и управления. 6 Проверить подключение датчика температуры.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Допускается выполнение работ по контролю параметров без ухудшения функциональных характеристик и нарушения работоспособности ЦМ КРЦ.

Перед вводом ЦМ КРЦ в эксплуатацию не требуется выполнять проверки ЦМ КРЦ и/или составных частей ЦМ КРЦ в РТУ.

Работы по контролю параметров ЦМ КРЦ (в случае необходимости) осуществляются эксплуатационным штатом дистанции СЦБ на месте эксплуатации в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации.

К работе с ЦМ КРЦ допускается эксплуатационный штат дистанции СЦБ, прошедший техническую учебу, целью которой является ознакомление с принципами работы ЦМ КРЦ и эксплуатационной документацией.

3.2 Меры безопасности

Требования безопасности, которые следует соблюдать при выполнении работ с ЦМ КРЦ, изложены в 2.2.2.

3.3 Порядок проведения работ по контролю параметров

3.3.1 Порядок проведения работ по контролю параметров ЦМ КРЦ

Работы по контролю параметров ЦМ КРЦ включают в себя проверку работоспособности, периодическую проверку и регулировку (в случае необходимости) аппаратуры в составе ЦМ КРЦ в условиях эксплуатации.

Проверка работоспособности приборов и оборудования проводится по показаниям средств индикации. Описание режимов работы индикаторов приборов в составе ЦМ КРЦ приведено в 1.6 и приложениях В – Ю.

Все приборы в составе ЦМ КРЦ рассчитаны на длительную непрерывную работу и не требуют периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

При внешнем и внутреннем осмотре стоек ЦМ КРЦ необходимо выполнить проверку качества заземления. Проверка сводится к осмотру состояния видимых элементов заземляющих устройств, плотности прилегания и надежности затяжки крепления контактов заземляющих проводников.

Все выявленные недостатки необходимо устранить.

3.3.2 Измерение напряжения питания стоек ЦМ КРЦ

Норма напряжения питания на вводных клеммах стоек ЦМ КРЦ – $220\text{ В} \pm 10\%$. Для измерения напряжения питания стойки ЦМ КРЦ подключить измерительный прибор к вводным клеммам.

Норма напряжения на выходах источников питания постоянного тока в составе стоек ЦМ КРЦ $24\text{ В} \begin{smallmatrix} +20\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$. Для измерения напряжения на выходах источников питания постоянного тока необходимо измерительный прибор подключить к выходным контактам источников питания. Измерения проводить на работающих стойках без отключения нагрузок. При обнаружении несоответствия результатов измерений указанным нормам необходимо отрегулировать выходное напряжение источников питания с помощью регулировочного элемента, как правило, расположенного на лицевой панели источника питания.

3.3.3 Измерение напряжения на выходе ГПЗС-Е и ФПМ-Е

Для измерения напряжения переменного тока на выходе ГПЗС-Е, измерительный прибор подключить к измерительным клеммам на ПИ-Г с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. В штатном режиме работы к выходу подключен основной канал ГПЗС-Е. Для измерения напряжения переменного тока на выходе резервного канала, необходимо установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА. При этом на основном канале включится индикатор ОТКАЗ и переключатся контакты реле ДК. После проведения измерений установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.

Для измерения напряжения переменного тока на выходе ФПМ-Е, измерительный прибор подключить с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 к соответствующим клеммам ФПМ на измерительной панели ПИ-Г.

Последовательность регулировки напряжения на выходе ГПЗС-Е приведена в приложении В.

3.3.4 Измерение напряжения на входе и выходе ППЗС-Е

Для измерения напряжения переменного тока на входе ППЗС-Е измерительный прибор подключить с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 на ПИ-П к клеммам ВХОД соответствующего ППЗС-Е.

Для измерения напряжения постоянного тока на основном и дополнительном выходах ППЗС-Е измерительный прибор поочередно подключать с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 на ПИ-П к клеммам ВЫХОД: О и Д соответствующего ППЗС-Е.

3.3.5 Измерение параметров кодов АЛСН

Для измерения параметров (напряжение, временные параметры) кодового сигнала АЛСН, измерительный прибор подключить с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 к клеммам «Увых» соответствующего ГКЛС-Е. Измерения проводятся во время формирования кодового сигнала АЛСН на выходе ГКЛС-Е.

Последовательность регулировки напряжения на выходе ГКЛС-Е приведена в приложении Л.

При увязке с управляющей системой по релейному интерфейсу измерения выполняются как для основного, так и для резервного ГКЛС-Е.

3.3.6 Измерение параметров кодов АЛС-ЕН

Для измерения параметров (напряжение, код) кодового сигнала АЛС-ЕН, измерительный прибор подключить с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 к клеммам «Увых» соответствующего ГКЕН-Е. Измерения выполняются во время формирования кодового сигнала АЛС-ЕН на выходе ГКЕН-Е.

Последовательность регулировки напряжения на выходе ГКЕН-Е приведена в приложении Э.

3.3.7 Замена оборудования

Замена выполняется в случае неисправности и/или перехода прибора в защитное состояние.

ВНИМАНИЕ: ЯЛ СЛЕДУЕТ ЗАМЕНЯТЬ ПАРАМИ (А1-В1 ИЛИ А2-В2). ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ЯЛ ОДНОГО КАНАЛА (А1-В1 ИЛИ А2-В2) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ИЛИ ИЗЪЯТИЕ УСТАНОВЛЕННЫХ ЯЛ В ТЕЧЕНИЕ ВРЕМЕНИ 10 с!

Порядок замены приборов установленных в кассетах следующий:

- отвернуть винты, крепящие лицевую панель прибора;
- потянув рычаги на лицевой панели, верхний – вверх, а нижний – вниз, изъять прибор;
- установить новый прибор на место изъятых, вставив его в направляющие с небольшим усилием в конце перемещения (состыковка соединителей прибора и кросс-платы) и зафиксировать его рычагами лицевой панели в направлениях, противоположных при изъятии;
- проконтролировать на установленном приборе включение индикации, соответствующей исправному состоянию (1.6 и приложения В – Э);
- проверить параметры формируемого сигнала и, при необходимости, выполнить регулировку;
- закрутить винты, крепящие лицевую панель прибора.

Порядок замены приборов устанавливаемых на DIN-рейках следующий:

- отключить питание стойки;
- отключить от заменяемого прибора все подключенные провода и/или соединители (последним отключить заземление);
- демонтировать прибор путем отжатия крепежа (защелки) отверткой от DIN-рейки и отводом прибора со стороны крепежа от DIN-рейки;
- установить новый прибор на DIN-рейку до защелкивания крепежа;

- подключить к установленному прибору все провода и/или соединители (начинать подключать с заземления);

- включить питание стойки.

После замены необходимо убедиться в работоспособности установленного прибора и, при необходимости, выполнить регулировку.

Порядок замены УТ-Е, ФПМ-Е следующий:

- отключить от заменяемого прибора все подключенные соединители;

- демонтировать прибор путем отвинчивания фиксирующих невыпадающих винтов сверху и снизу на фланце прибора;

- установить новый прибор на место изъятых и зафиксировать его путём завинчивания невыпадающих винтов сверху и снизу на фланце прибора;

- подключить к установленному прибору все соединители и зафиксировать их;

- проверить настройку ФПМ-Е в резонанс в соответствии с приложением Д.

Порядок замены модулей реле АКРЦ и АРКЦ-ЕН

- отключить питание стойки;

- на заменяемом модуле реле открутить винты крепления всех соединителей с проводами;

- отключить от заменяемого модуля реле все подключенные соединители;

- открутить винты крепления модуля реле к кросс-плате (4 шт., крепят модуль к металлическим стойкам на кросс-плате), аккуратно изъять винты вместе с плоскими шайбами;

- изъять модуль реле из разъемов кросс-платы;

- установить новый модуль реле в разъемы кросс-платы так, чтобы в четырех точках плата модуля соприкасалась с металлическими стойками, к которым крепится модуль реле.

3.3.8 Проверка ВМ-250, ВМ-320 и МЗ-250 второй ступени защиты

Проверка модулей второй ступени защиты выполняется с периодичностью не реже два раза в год (до наступления и после окончания грозового периода), а также в случае отказа элементов защиты или защищаемого оборудования вследствие воздействия перенапряжений.

Проверка на месте эксплуатации включает в себя визуальный контроль целостности цепей подключения модулей защиты, состояния модулей защиты и цепей заземления.

При визуальном осмотре обращают внимание на состояние следующих элементов конструкции:

- монтажные провода в месте подключения к модулям защиты (проверяются без вскрытия кабельных каналов) – не должны иметь локальных потемнений, повреждений изоляции, оголения токопроводящих жил;
- корпуса модулей защиты – не должны содержать оплавлений, потемнений, трещин;
- заземляющие проводники – должны быть надежно соединены с болтами заземления и заземляющими шинами и не должны иметь механических повреждений, уменьшающих сечение проводника.

Порядок обслуживания и периодической проверки модулей защиты, входящих в состав изделия, определяется требованиями соответствующих технологических карт.

3.3.9 Оборудование интерфейсной связи, оборудование электропитания и извещатели пожарные не подлежат техническому обслуживанию.

3.3.10 При необходимости проверка работоспособности извещателя пожарного проводится нажатием кнопки проверки работоспособности или введением стержня в отверстие в центре крышки извещателя. В исправном извещателе включится индикация срабатывания извещателя и СТДМ зафиксирует сигнал «ПОЖАР».

3.3.11 Проверка работоспособности ЦМ КРЦ в условиях эксплуатации

Проверка исправности приборов ЦМ КРЦ проводится визуально по индикации стоек, индикации на лицевых панелях приборов, на АРМ ШН и/или на АРМ СТДМ.

При переходе прибора в защитное состояние, электромеханик обязан сделать соответствующую запись в журнале регистрации, доложить о случившемся

диспетчеру дистанции СЦБ и принять меры по замене прибора на исправный. Порядок замены указан в п. 3.3.7.

4 Текущий ремонт

При отказе хотя бы одного прибора в составе ЦМ КРЦ выполняется его замена на исправный из комплекта ЗИП в соответствии с ведомостью ЗИП ЕИУ.468172.001-XXXXЗИ, где XXXX – шифр проекта в соответствии с проектной документацией.

Допускается считывание и снятие защитного состояние приборов из состава ЦМ КРЦ с помощью специализированного стенда (поставляется ООО «Компания «Стальэнерго» по отдельному заказу) в условиях РТУ обученным персоналом с обязательным проведением комплекса проверок функционирования прибора в соответствии с руководством по эксплуатации стенда. При невозможности снять защитное состояние, а также при повторном переходе прибора в защитное состояние при проведении комплекса проверок (повторно с одинаковым кодом отказа) прибор подлежит ремонту.

Ремонт приборов, которые входят в состав ЦМ КРЦ, осуществляется на заводе-изготовителе или в аккредитованном центре.

5 Хранение, транспортирование, утилизация

5.1 Транспортирование изделия

Транспортирование ЦМ КРЦ должно проводиться в крытых вагонах и автомашинах, герметизированных отсеках самолетов и грузовых контейнерах при условии соблюдения требований, установленных манипуляционными знаками, нанесенными на транспортную тару. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования

Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия климатических факторов категории «5 (ОЖ4)» по ГОСТ 15150-69, механических факторов – условиям «С» по ГОСТ 23216-78.

5.3 Условия хранения

ЦМ КРЦ должен храниться в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать категории «1 (Л)» по ГОСТ 15150-69.

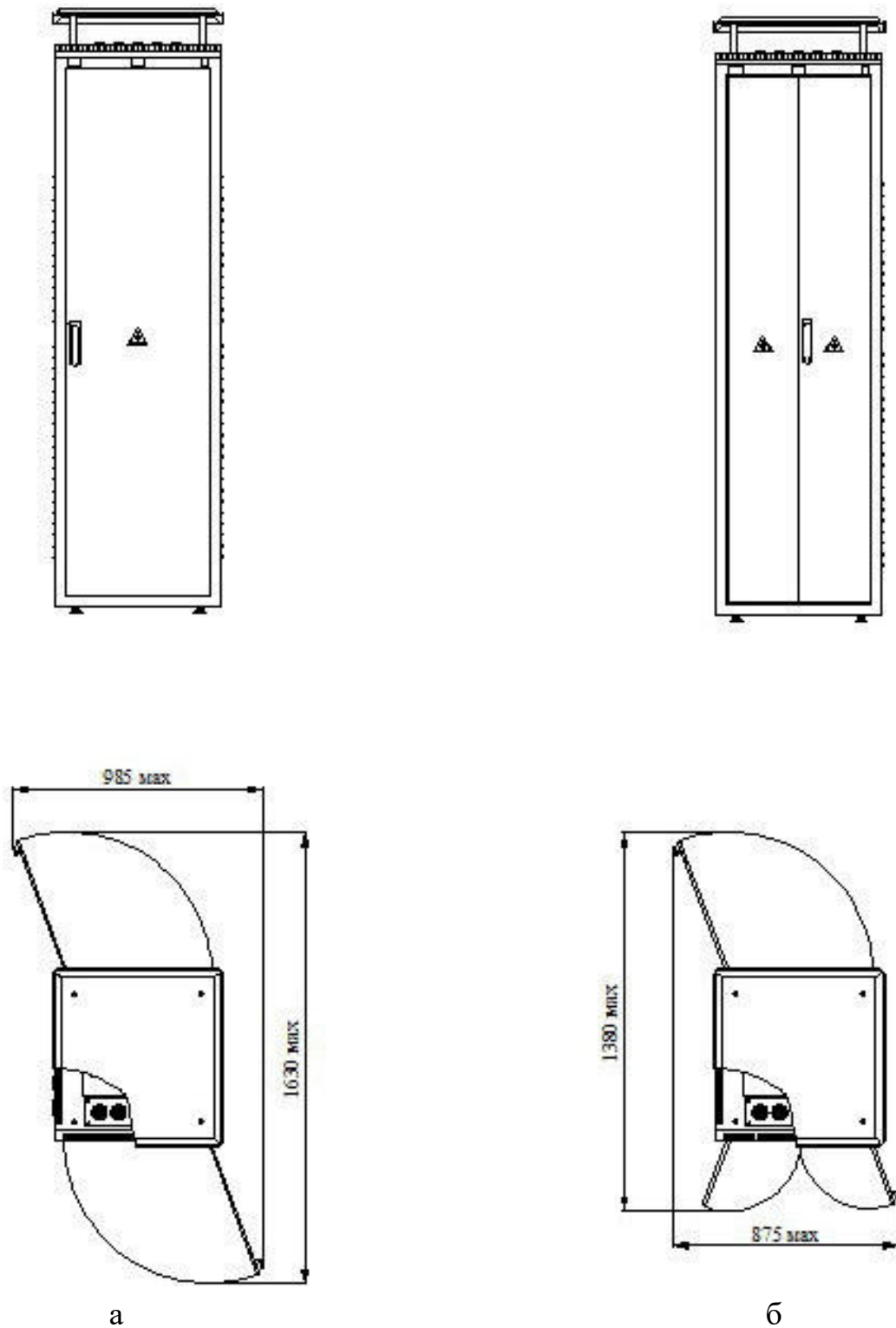
Гарантийный срок хранения ЦМ КРЦ составляет не более 6 месяцев.

5.4 Утилизация

Утилизация ЦМ КРЦ должна осуществляться путем разборки оборудования на компоненты (электролитические конденсаторы, печатные платы, металлические корпуса и т. д.) для переработки и получения вторичного сырья в соответствии с ГОСТ Р 55102-2012.

ЦМ КРЦ не содержит составные части, содержащие драгоценные материалы и цветные металлы в количествах, пригодных для сдачи.

Приложение А
(обязательное)
Габаритные размеры стойки ЦМ КРЦ



а – одностворчатая задняя дверь; б – двухстворчатые задние двери.

Рисунок А.1 – Габаритно-установочные размеры стойки ЦМ КРЦ

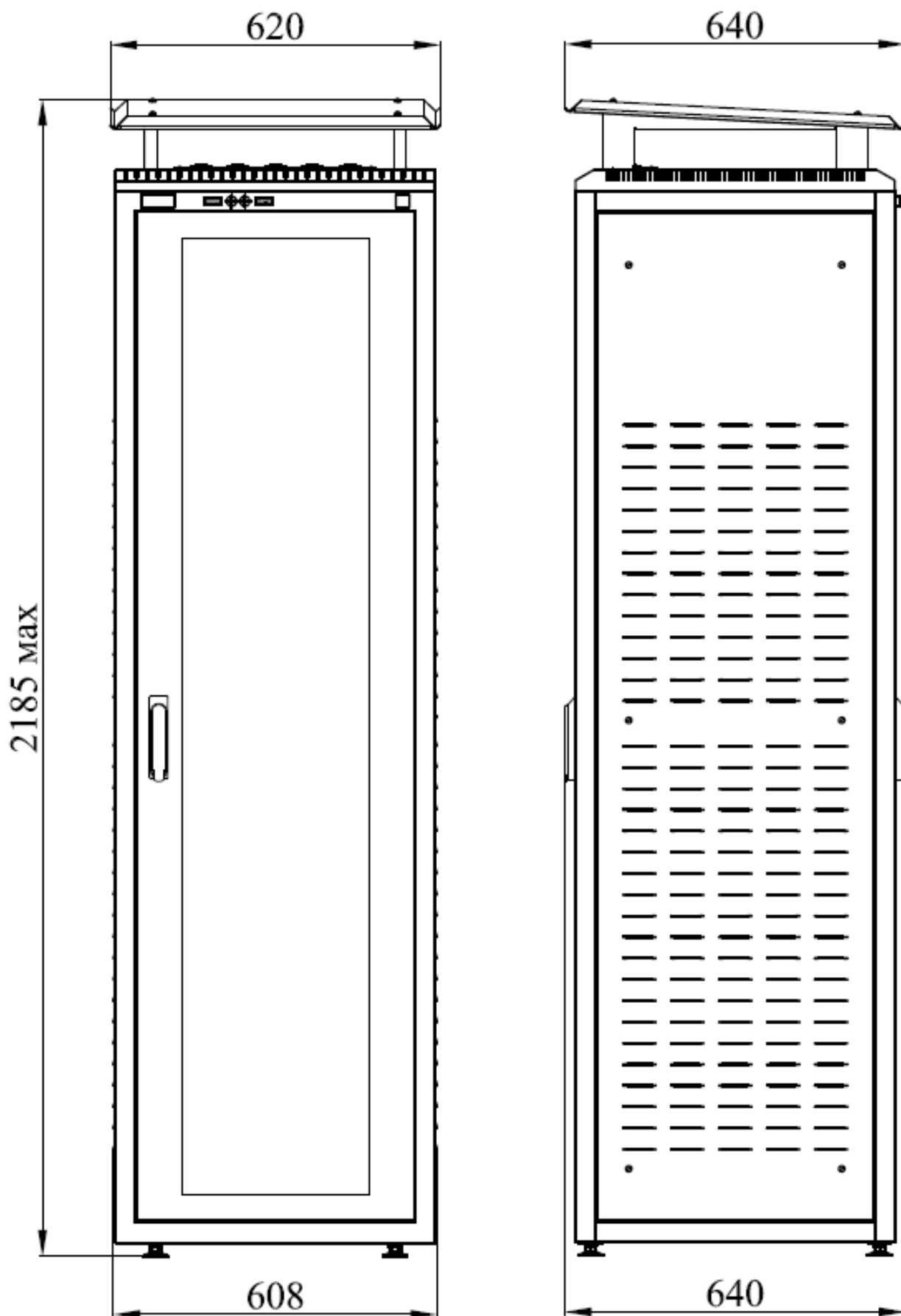


Рисунок А.2 – Габаритные размеры стойки ЦМ КРЦ с навесом

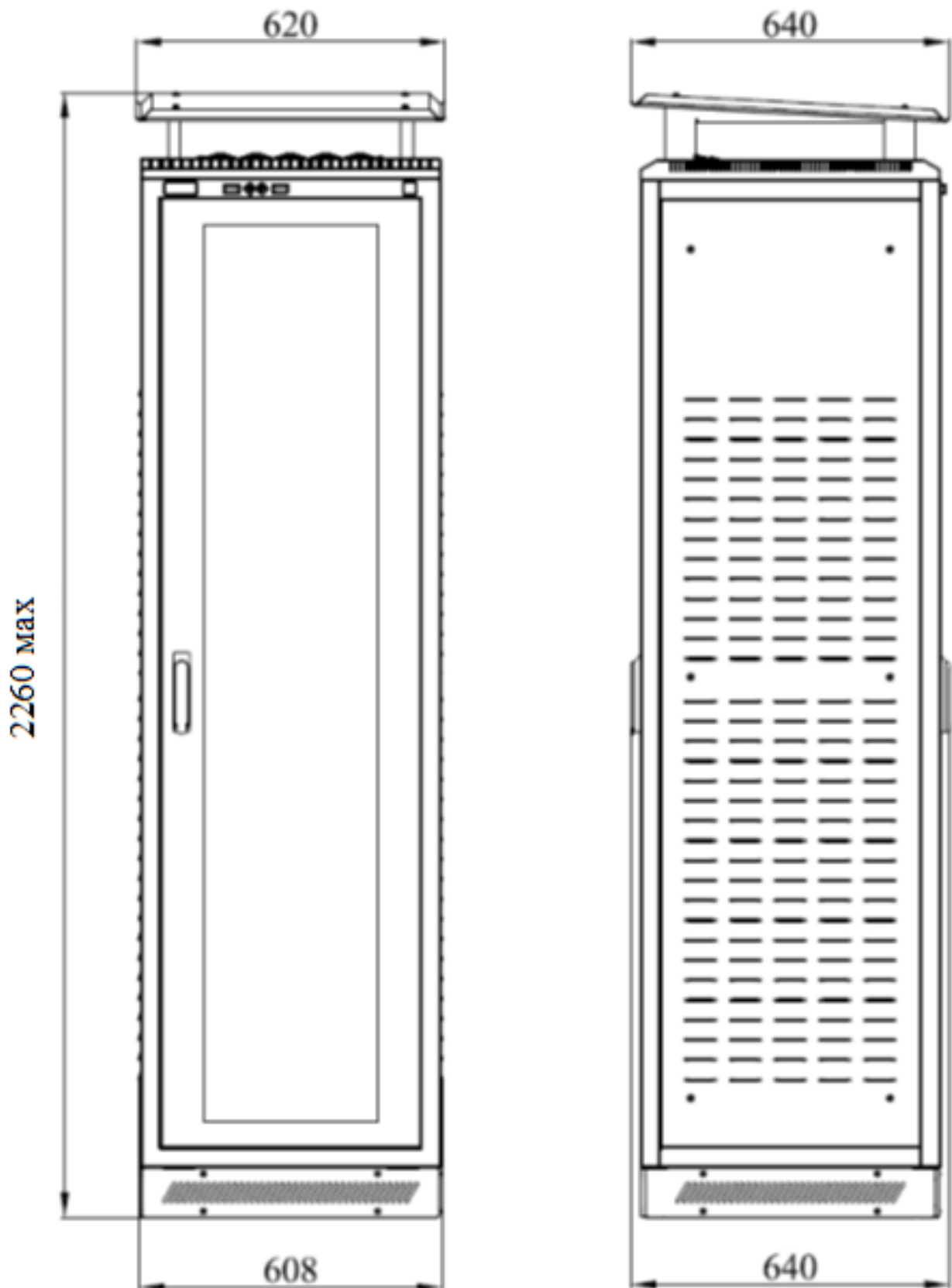


Рисунок А.3 - Габаритные размеры стойки ЦМ КРЦ с цоколем и навесом

Приложение Б (обязательное) Внешний вид оборудования

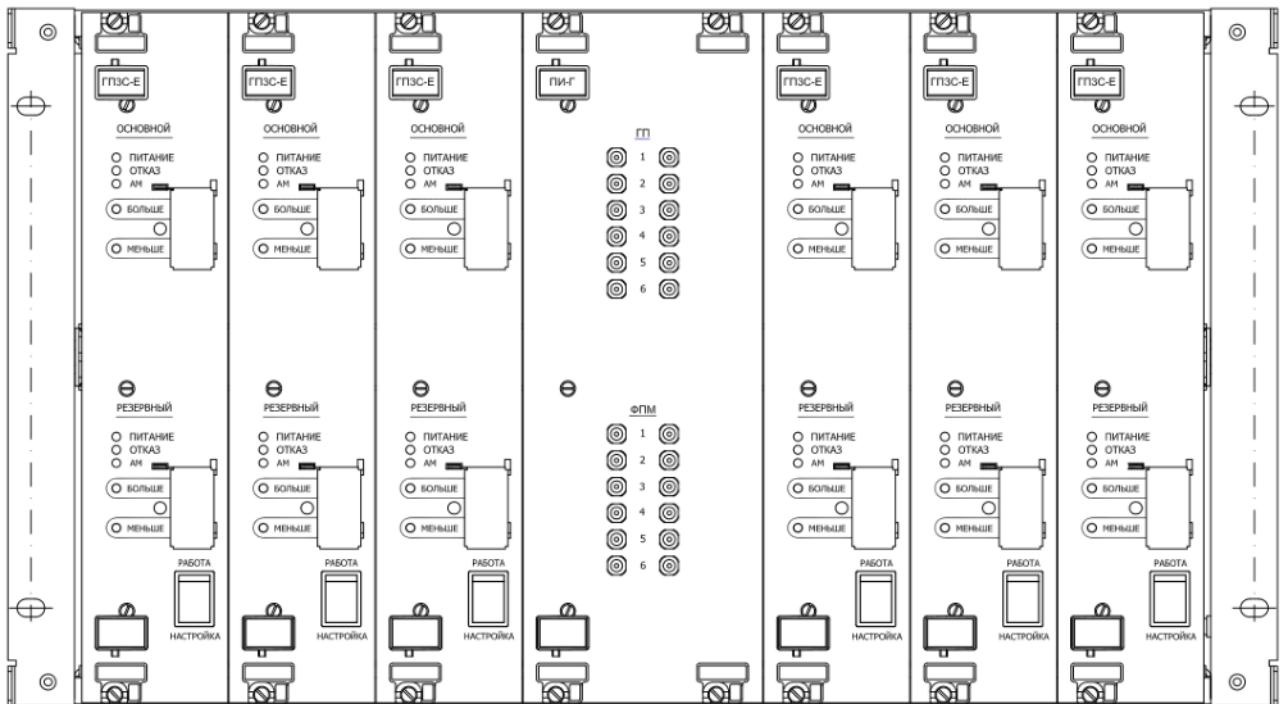


Рисунок Б.1 – Внешний вид АПК ТРЦ с лицевой стороны

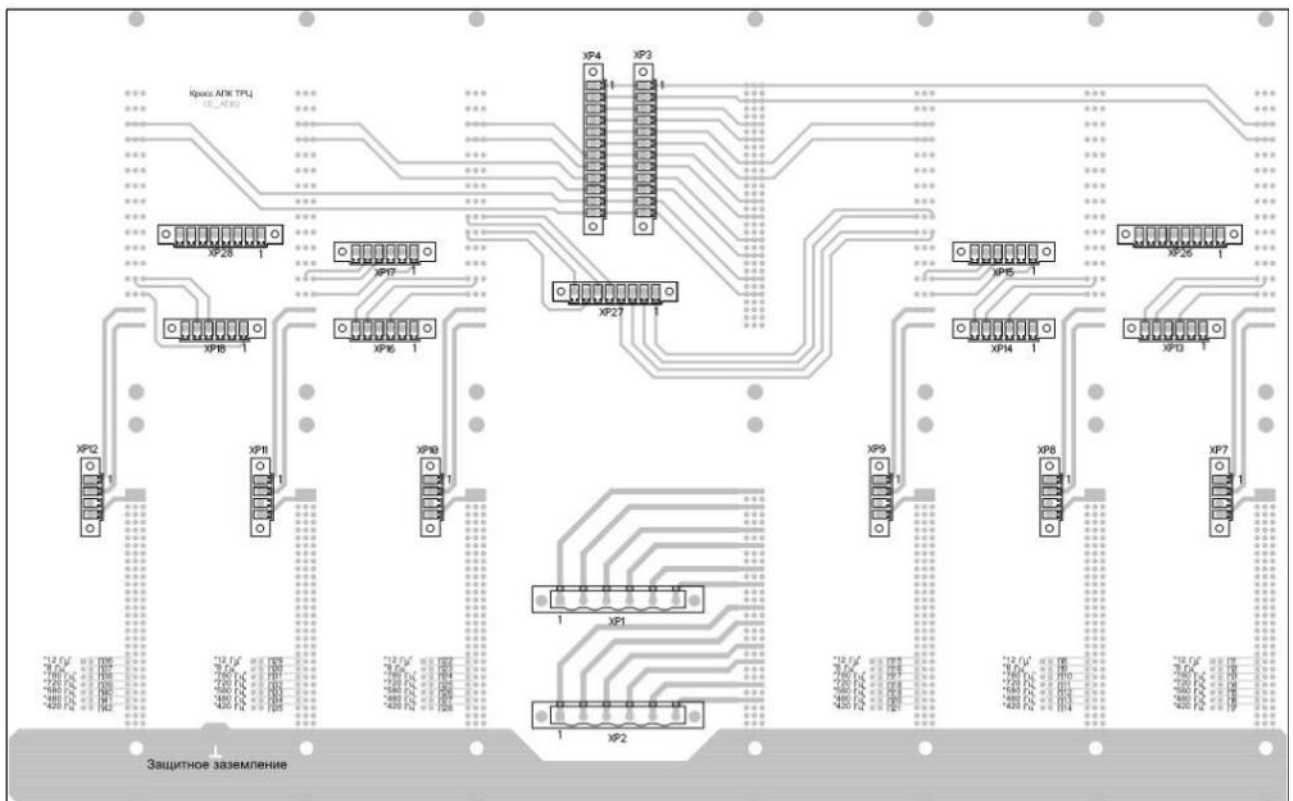


Рисунок Б.2 – Внешний вид кросс-платы АПК ТРЦ с монтажной стороны

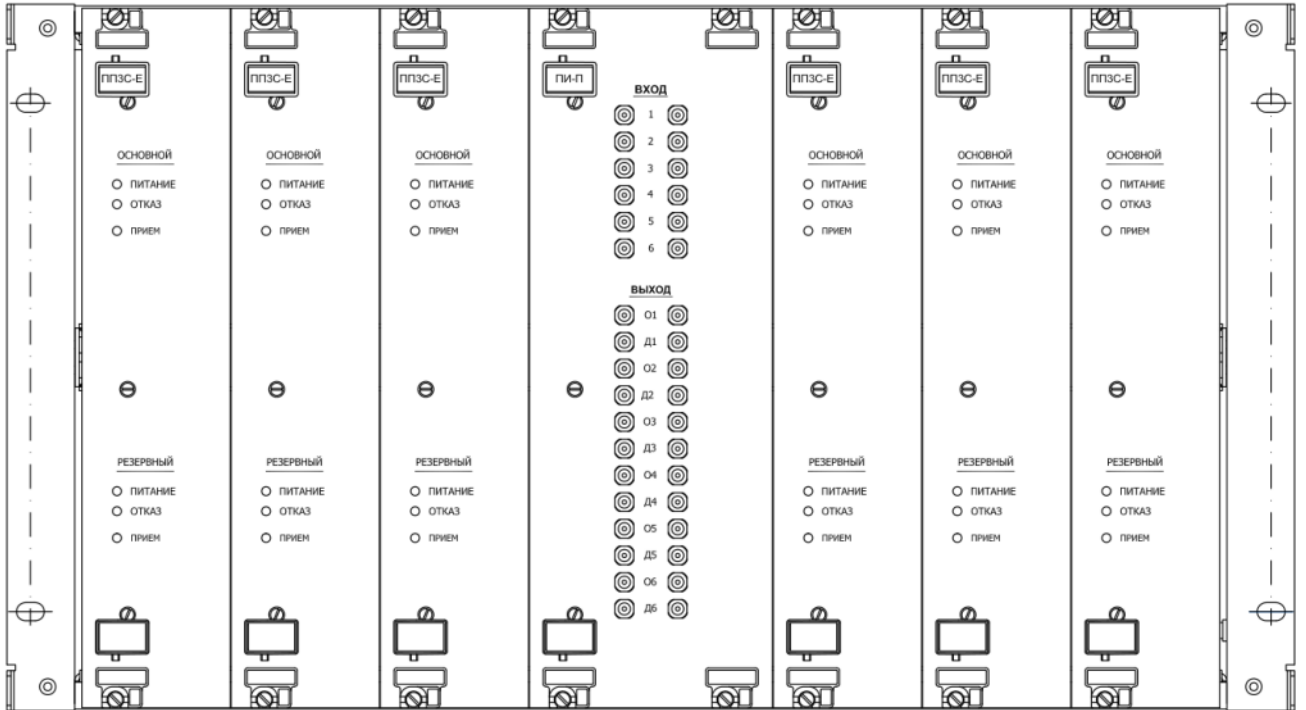


Рисунок Б.3 – Внешний вид АРК ТРЦ с лицевой стороны

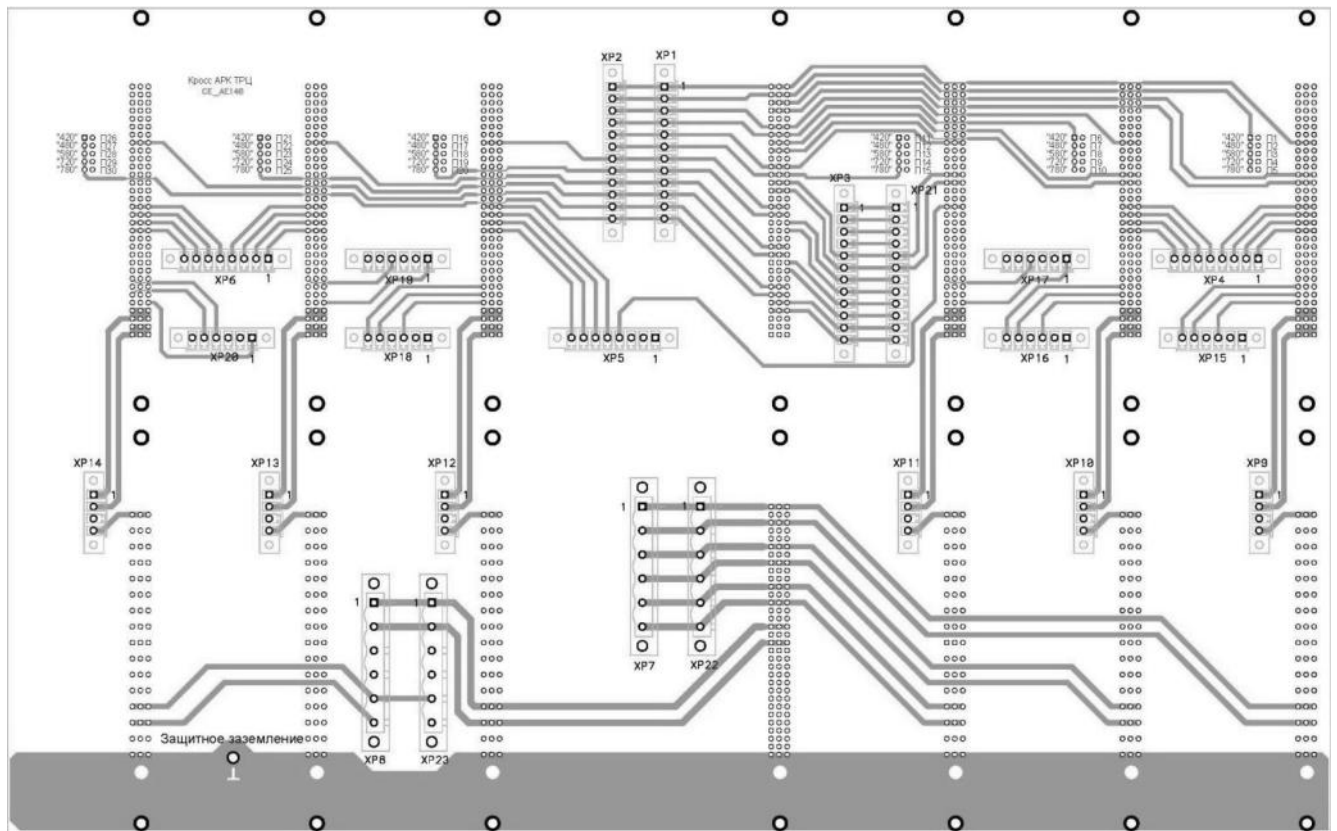


Рисунок Б.4 – Внешний вид кросс-платы АРК ТРЦ с монтажной стороны

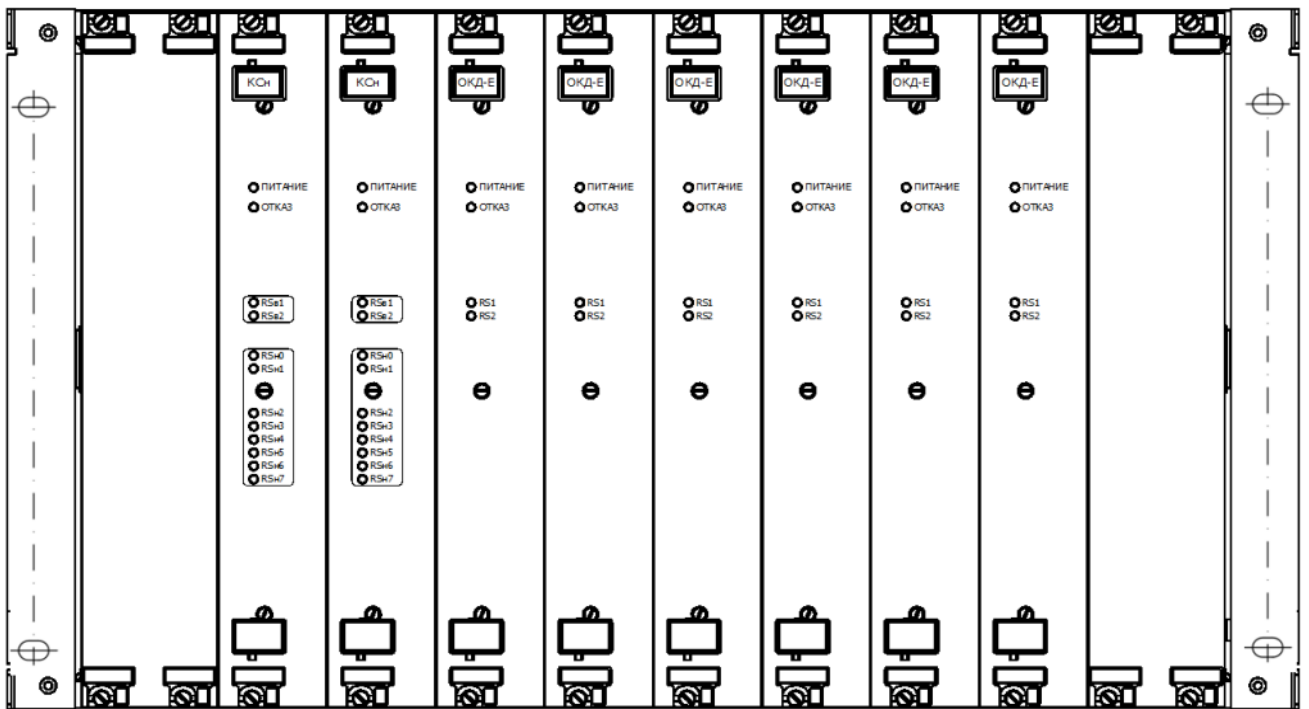


Рисунок Б.5 – Внешний вид АОД с лицевой стороны
(состав: КСН – 2 шт., ОКД-Е (ОКД-Е-В) – 6 шт.)

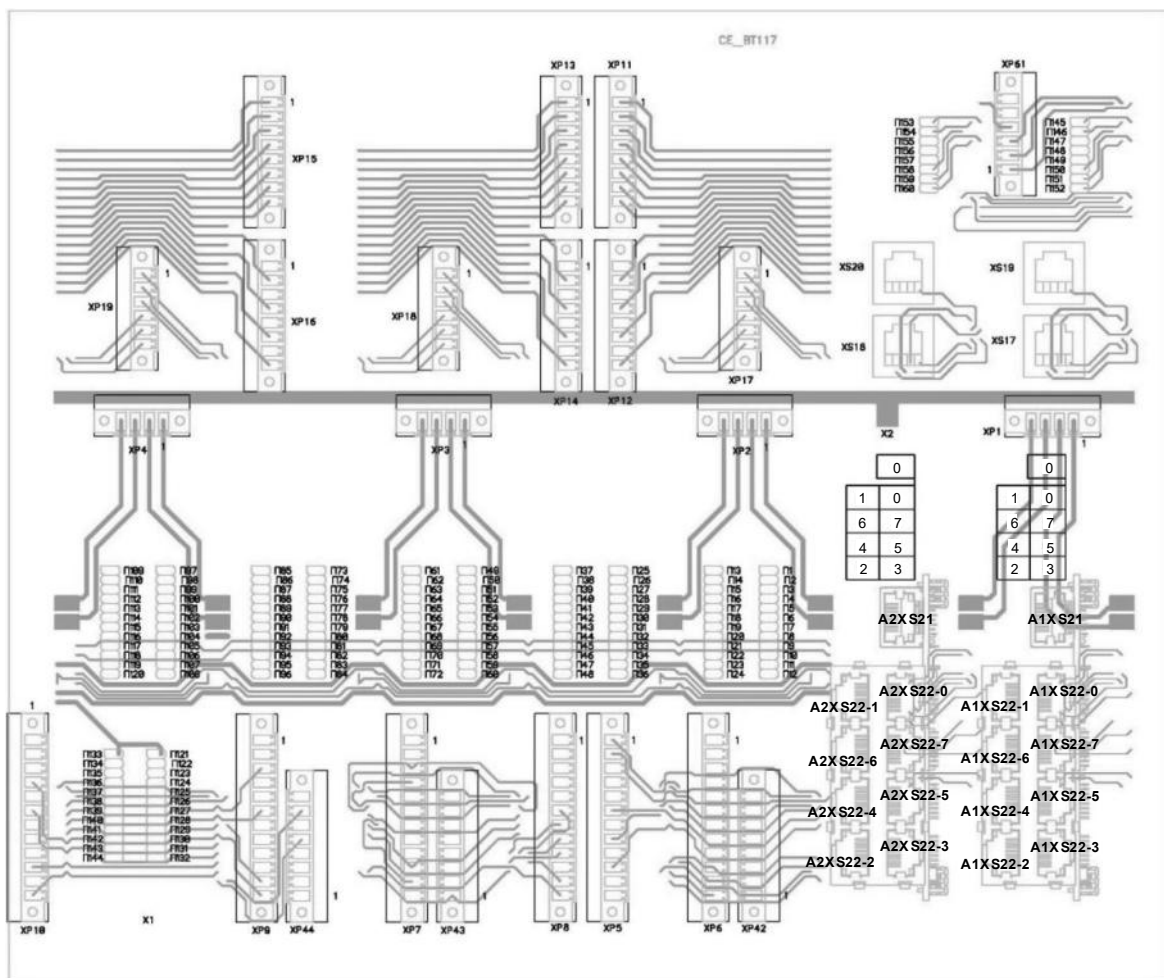


Рисунок Б.6 – Внешний вид кросс-платы КСН+ОКД-Е с монтажной стороны
(состав: КСН – 2 шт., ОКД-Е (ОКД-Е-В) – 6 шт.)

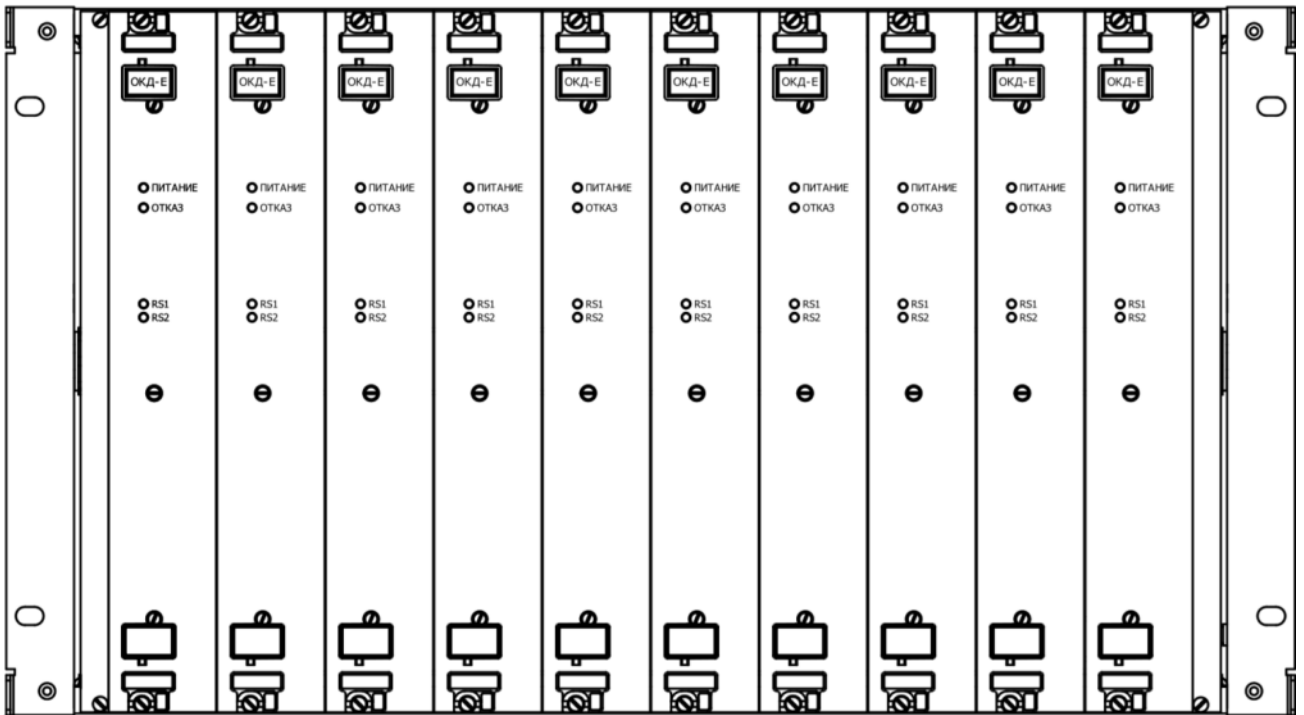


Рисунок Б.7 – Внешний вид АОД с лицевой стороны
(состав: ОКД-Е (ОКД-Е-В) – 10 шт.)

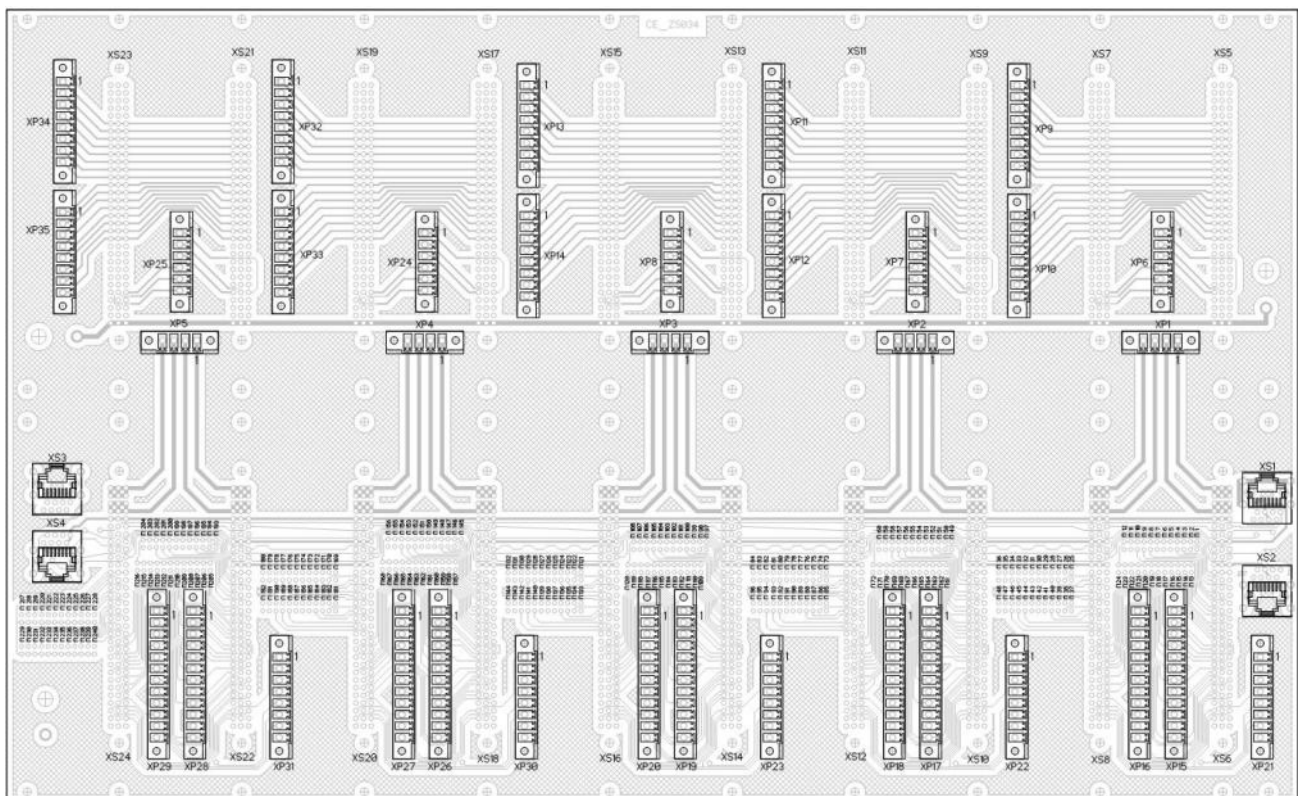


Рисунок Б.8 – Внешний вид кросс-платы КСн+ОКД-Е с монтажной стороны
(состав: ОКД-Е (ОКД-Е-В) – 10 шт.)

Приложение В (обязательное)

Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е

В.1 Описание и работа

В.1.1 Назначение ГПЗС-Е

Генератор предназначен для формирования АМ сигналов тональных рельсовых цепей с несущими частотами 420, 480, 580, 720 и 780 Гц и частотами манипуляции 8 и 12 Гц.

Областью применения генератора являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и возможностью размещения в составе ЦМ КРЦ, в релейных помещениях станций и транспортабельных модулях.

Генератор ГПЗС-Е выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

В.1.2 Технические характеристики

Электропитание ГПЗС-Е осуществляется от источника постоянного тока напряжением $24 \text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$. Потребляемая мощность (основной + резервный) не более 24 Вт.

ГПЗС-Е обеспечивает формирование АМ сигнала на одной из несущих частот 420, 480, 580, 720, 780 Гц с частотой манипуляции 8 или 12 Гц в соответствии с параметрами, приведенными в таблицах В.1 и В.2 в НКУ.

Таблица В.1 – Параметры несущей частоты формируемого сигнала

Несущая частота формируемого сигнала, Гц	Отклонение частоты, Гц
420	±1
480	±1
580	±1,5
720	±2
780	±2

Таблица В.2 – Параметры частоты манипуляции формируемого сигнала

Манипулирующая частота формируемого сигнала, Гц	Длительность периода манипулирующего сигнала, мс	Длительность импульсов, мс
8	124,0 – 126,0	61,8 – 64,0
12	82,5 – 84,0	41,3 – 43,0

При подключенной к выходу ГПЗС-Е нагрузки сопротивлением 6,8 Ом, обеспечивается регулировка среднеквадратического значения выходного напряжения АМ сигнала в диапазоне от 1,3 до 8 В с шагом не более 0,1 В. ГПЗС-Е обеспечивает стабильное напряжение на выходе при изменении напряжения питания в допустимых пределах во всем диапазоне нагрузки (от 5 до 7 Ом).

Каждый канал ГПЗС-Е (основной и резервный) имеет две группы дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности каждого из каналов в отдельности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ГПЗС-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

ГПЗС-Е устанавливается в кассету АПК ТРЦ. Конструкция ГПЗС-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ГПЗС-Е. На приборе предусмотрена возможность пломбирования кнопок регулировки уровня выходного сигнала основного и резервного каналов. Для этого в комплекте поставки стойки для каждого прибора поставляется крышка защитная в количестве 2 шт.

Масса ГПЗС-Е – не более 1,7 кг.

Габаритные размеры ГПЗС-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 263×56×255.

В.1.3 Устройство и работа

ГПЗС-Е (рисунок В.1) имеет два независимых канала формирования АМ сигнала, один из которых является основным, а другой – резервным, при этом реализовано «горячее» ненагруженное резервирование. В случае обнаружения встроенными аппаратными и программными средствами контроля неисправности

основного канала и перевода его в защитное состояние, выполняется автоматическое подключение к РЛ резервного канала с выдачей соответствующего сигнала в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ.

Основной и резервный каналы ГПЗС-Е конструктивно выполнены в одном ТЭЗ.

На лицевой панели ГПЗС-Е расположены следующие органы индикации и управления (рисунок В.1):

– два индикатора зеленого цвета наличия питания основного и резервного каналов – ПИТАНИЕ;

– два индикатора красного цвета перехода основного или резервного каналов в защитное состояние – ОТКАЗ;

– два индикатора синего цвета формирования выходного сигнала основного и резервного каналов – АМ;

– по две кнопки регулировки уровня выходного сигнала основного и резервного каналов БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ и соответствующие им индикаторы жёлтого цвета – 4 шт.;

– переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА, используемый в процессе регулировки РЦ и служащий для «ручного» подключения к РЦ основного или резервного каналов ГПЗС-Е. В положении РАБОТА к РЦ подключен основной канал. В положении НАСТРОЙКА к РЦ подключен резервный канал для регулировки и контроля уровня сигнала на выходе ГПЗС-Е, при этом, в основном канале включается индикатор ОТКАЗ и выдается соответствующая информация на диагностические выходы в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ.



Рисунок В.1 – Вид ГПЗС-Е со стороны лицевой панели

Несущая и манипулирующая частоты формируемого сигнала задаются переключками на кросс-плате АПК ТРЦ для каждого ГПЗС-Е отдельно.

Для основного и резервного канала переключки являются общими. Корректным заданием несущей и манипулирующей частот является наличие одной переключки для несущей частоты и одной переключки для манипулирующей. Все прочие варианты являются некорректными – выходной сигнал формироваться не будет. Переключки устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией.

Уровень сигнала устанавливается кнопками БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ на лицевой стороне ГПЗС-Е. После установки необходимого уровня сигнала в РЦ, кнопки БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ, при необходимости, закрываются крышками, входящими в комплект поставки, и пломбируются.

Порядок регулировки уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е приведен в В.2.2.

ГПЗС-Е, а также каждый из каналов формирования АМ сигнала, могут находиться в одном из двух состояний – работоспособном или защитном (таблица В.3).

Таблица В.3 – Возможные состояния ГПЗС-Е

Состояние ГПЗС-Е	Состояние основного канала формирования АМ сигналов	Состояние резервного канала формирования АМ сигналов
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	защитное
	защитное	работоспособное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ГПЗС-Е характеризуется его способностью формировать и выдавать АМ сигнал в РЛ. Таким образом, переход в защитное состояние одного из каналов не нарушает работоспособности ГПЗС-Е в целом: формирование и выдачу АМ сигнала осуществляет канал, находящийся в работоспособном состоянии, при этом, в систему диагностики передаётся информация о переходе другого канала в защитное состояние.

Защитное состояние ГПЗС-Е характеризуется тем, что в защитном состоянии находятся оба канала формирования выходного сигнала, т.е. АМ сигнал в РЛ не выдаётся.

При обнаружении неисправностей перевод каждого из каналов из работоспособного в защитное состояние осуществляется встроенными программно-аппаратными средствами контроля. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное – невозможен.

Каждый из каналов формирования АМ сигналов, находящийся в работоспособном состоянии, может функционировать в одном из режимов:

- формирования на выходе АМ сигнала (основной режим работы);
- регулировки уровня выходного сигнала (при этом формирование выходного сигнала продолжается);
- обнаружения некорректного варианта задания несущей или манипулирующей частот (формирование выходного сигнала не выполняется; генератор анализирует в течение 25 – 30 с конфигурационные переключки на предмет корректного варианта, после чего переходит в защитное состояние);
- в режиме ожидания корректного задания несущей и манипулирующей частот или обнаружения напряжения питания ниже нормы (формирование выходного сигнала не выполняется; генератор находится в данном режиме:
 - в течение 25 – 30 с, если перед включением напряжения питания установлен некорректный вариант задания частот и далее переходит в режим обнаружения некорректного варианта задания несущей или манипулирующей частот;
 - если напряжение питания генератора ниже нормы).

Если некорректный вариант задания несущей или манипулирующей частот обнаружен непосредственно после подачи на прибор питания, то в течение 25 – 30 с все индикаторы постоянно включены, после чего ГПЗС-Е переходит в защитное состояние с соответствующей индикацией.

Состояние индикации ГПЗС-Е, в зависимости от состояния канала формирования АМ сигнала и режима его работы, представлены в таблице В.4.

Таблица В.4 – Состояние индикации ГПЗС-Е

		Состояние канала (основного или резервного) формирования АМ сигнала					Защитное		
		Работоспособное							
Режим работы канала	формирование на выходе АМ сигнала			регулировка уровня выходного сигнала			обнаружение некорректного варианта задания несущей или манипулирующей частот	ожидание корректного задания несущей и манипулирующей частот или обнаружение напряжения питания ниже нормы	
	$U_{вых} = мин$	$мин < U_{вых} < макс$	$U_{вых} = макс$	$U_{вых} = мин$	$мин < U_{вых} < макс$	$U_{вых} = макс$			
Состояние индикатора	выходной сигнал не формируется						-		
ПИТАНИЕ	●						●		
АМ	⊖			мигает с частотой 1 Гц			мигает попеременно с индикаторами БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ	●	
ОТКАЗ	○			○			○	●	
БОЛЬШЕ	○	●		мигает при удержании или каждом нажатии на кнопку БОЛЬШЕ		●	мигают с частотой 1 Гц попеременно с индикатором АМ		●
МЕНЬШЕ	●	○		●	мигает при удержании или каждом нажатии на кнопку МЕНЬШЕ		●	○	

состояние индикатора: ● - включен постоянно; ⊖ - мигает с частотой манипуляции; ○ - выключен;

$U_{вых}$ – установленное значение выходного напряжения генератора;

мин – значение выходного напряжения при установке минимально возможного уровня;

макс – значение выходного напряжения при установке максимально возможного уровня.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в основном и резервном каналах формирования АМ сигнала ГПЗС-Е имеются по две группы дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. В одной группе дискретных выходов выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле, а в другой – только нормально разомкнутые контакты.

В рабочем состоянии ГПЗС-Е (оба канала ГПЗС-Е исправны, переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА установлен в положении РАБОТА) к выходу ГПЗС-Е подключен основной канал формирования АМ сигнала, при этом информация о работоспособности основного и резервного каналов формирования АМ сигнала передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного канала формирования АМ сигнала в защитное состояние выход основного канала формирования АМ сигнала отключается от выходных контактов ГПЗС-Е, а выход резервного канала формирования АМ сигнала подключается к выходным контактам ГПЗС-Е. При этом информация о неисправности основного канала формирования АМ сигнала передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы основного канала формирования АМ сигнала.

В случае перехода резервного канала формирования АМ сигнала генератора в защитное состояние, информация о неисправности резервного канала формирования АМ сигнала передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала формирования АМ сигнала.

В.2 Использование по назначению

В.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ГПЗС-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АПК ТРЦ, т. к. настройки несущей и манипулирующей частот задаются переключателями на кросс-плате АПК ТРЦ (см. В.1.3).

Перед установкой ГПЗС-Е в кассету АПК ТРЦ следует установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.

Установить ГПЗС-Е в направляющие в кассете АПК ТРЦ и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ГПЗС-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ГПЗС-Е.

Убедиться, что соответствующие индикаторы ПИТАНИЕ основного и резервного каналов постоянно включены, а состояние остальных индикаторов, в зависимости от состояния генератора и режима его работы, соответствуют таблице В.4. В случае отсутствия включения индикаторов ПИТАНИЕ, АМ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

В.2.2 Регулировка

Регулировка уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е осуществляется отдельно для основного и резервного каналов.

Для регулировки уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е, основного канала, необходимо установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА. Переход в режим регулировки осуществляется одновременным удержанием кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ не менее двух секунд. Индикаторы возле кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ до перехода в режим регулировки выключены, кроме случаев, когда установлен минимальный или максимальный уровень сигнала на выходе. При одновременном удержании кнопок индикаторы начинают мигать жёлтым цветом, что свидетельствует о переходе в режим регулировки и продолжают мигать до отпускания кнопок. Мигание индикатора АМ с частотой 1 Гц свидетельствует о переводе канала в режим регулировки уровня выходного АМ сигнала.

При нажатии (или нажатии и удержании) на любую из кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ изменяется уровень выходного сигнала. При каждом нажатии на любую из кнопок мигает соответствующий индикатор БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, которые, при установке максимально возможного или минимально возможного уровней

выходного сигнала, будут включены постоянно, как в режиме регулировки, так и после выхода из него.

ВНИМАНИЕ: НЕПРЕРЫВНО УДЕРЖИВАТЬ ЛЮБУЮ ИЗ КНОПОК БОЛЬШЕ ИЛИ МЕНЬШЕ, ИЛИ ОДНОВРЕМЕННО ДВЕ КНОПКИ РАЗРЕШАЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 25 с. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИБОР ПЕРЕЙДЕТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ!

При отсутствии в течение 30 с воздействия на кнопки происходит запись установленного значения уровня напряжения выходного АМ сигнала в энергонезависимую память, и основной канал автоматически выходит из режима регулировки.

Контроль напряжения выходного сигнала выполнять на соответствующих клеммах ГП ПИ-Г.

Для регулировки уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е, резервного канала, необходимо установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА. Переход в режим регулировки резервного канала сопровождается включением индикатора ОТКАЗ основного канала. Далее процесс регулировки аналогичен основному каналу.

ВНИМАНИЕ: НАПРЯЖЕНИЕ ВЫХОДНОГО АМ СИГНАЛА РЕЗЕРВНОГО КАНАЛА НЕ ДОЛЖНО ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО АМ СИГНАЛА ОСНОВНОГО КАНАЛА БОЛЕЕ ЧЕМ НА 5%!

После завершения регулировки резервного канала ГПЗС-Е установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.

В.2.3 Действия в экстремальных условиях

При получении информации о переходе одного из каналов генератора в защитное состояние, принять меры к его выводу из эксплуатации в течение не более 12 ч.

В.3 Техническое обслуживание

Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

При использовании генератора по назначению рекомендуется выполнять периодическую (не реже одного раза в год) проверку работоспособности схемы перехода на резервный канал. Указанная проверка выполняется на месте эксплуатации, не требует отключения генератора от питающего напряжения и от внешних устройств и выполняется в следующем порядке:

- подключить измерительный прибор к соответствующим контактам ПИ-Г и проконтролировать значение напряжения выходного АМ сигнала основного канала;

- установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА;

- проконтролировать значение напряжения выходного АМ сигнала резервного канала, которое должно отличаться от значения напряжения основного канала не более чем на 5%;

- связаться с диспетчером дистанции (технологом системы диспетчерского контроля) и убедиться в том, что системой диагностики зафиксирована неисправность основного канала генератора;

- установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА;

- связаться с диспетчером дистанции (технологом системы диспетчерского контроля) и убедиться в том, что системой диагностики фиксируется исправность обоих каналов генератора.

Приложение Г
(обязательное)
Панель измерительная ПИ-Г

Г.1 Описание и работа

ПИ-Г (рисунок Г.1) предназначена для выполнения технологических операций по измерению выходного напряжения ГПЗС-Е и ФПМ-Е в кассете АПК ТРЦ.

ПИ-Г устанавливается в кассету АПК ТРЦ. На ПИ-Г установлен механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ПИ-Г.

Г.2 Технические характеристики

Масса ПИ-Г – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ПИ-Г (В×Ш×Г), мм, не более – 263×92×255.

Г.3 Использование по назначению

Назначение измерительных гнезд на передней панели ПИ-Г (рисунок Г.1) следующее:

– «1», «2»,..., «6» группы ГП – предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения переменного тока на выходах соответствующих ГПЗС-Е в составе кассеты АПК ТРЦ;

– «1», «2»,..., «6» группы ФПМ – предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения переменного тока на выходах соответствующих ФПМ-Е.

Измерительные гнезда предназначены для подключения щупов диаметром 1,6 мм.

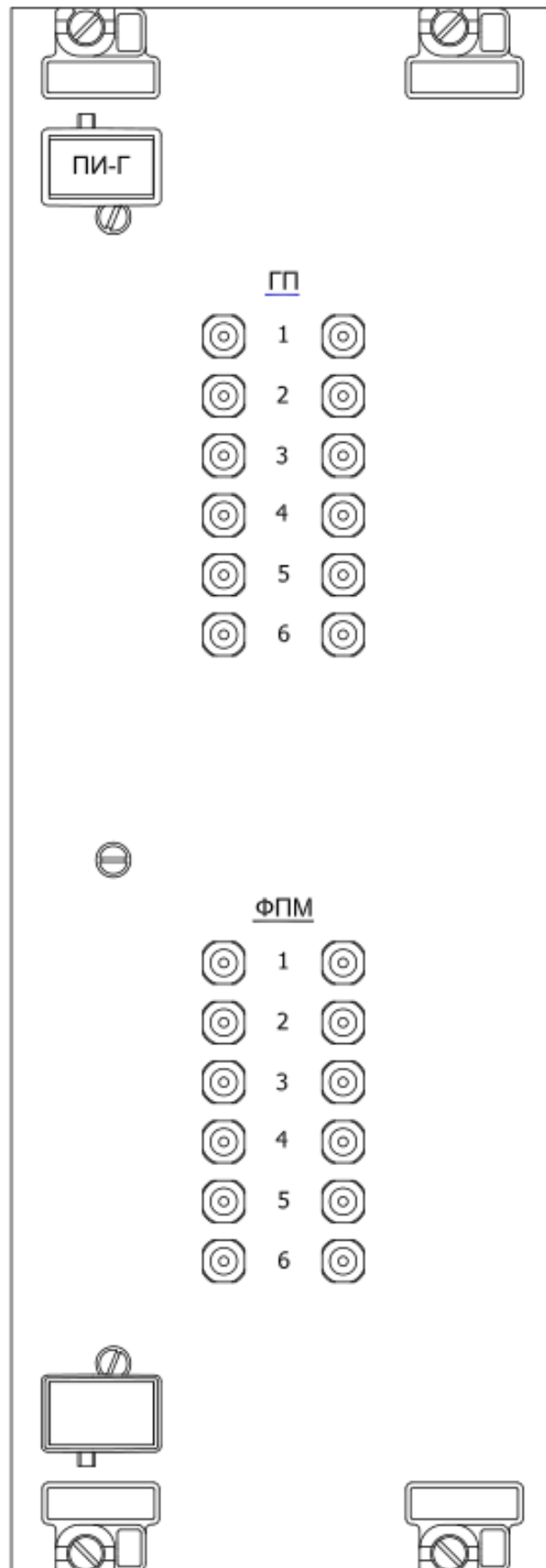


Рисунок Г.1 – Внешний вид ПИ-Г со стороны лицевой панели

Приложение Д
(обязательное)
Фильтр путевой ФПМ-Е

Д.1 Описание и работа

Д.1.1 Назначение ФПМ-Е

ФПМ-Е предназначен для обеспечения требуемого обратного входного сопротивления питающего конца рельсовой цепи; защиты выходных цепей генератора от влияния токов локомотивной сигнализации, тягового тока и атмосферных перенапряжений, поступающих с рельсовой линии. Кроме этого он служит для гальванического разделения выходной цепи генератора от кабеля и получения на нем требуемого уровня напряжения при относительно низких выходных напряжениях генератора.

Д.1.2 Конструктивное исполнение ФПМ-Е

Путевые фильтры выпускаются двух исполнений – ФПМ-Е 8,9,11 (настраиваемый на частоты 420, 480, 580 Гц) и ФПМ-Е 11,14,15 (настраиваемый на частоты 580, 720, 780 Гц).

Конструкция ФПМ-Е состоит из металлического корпуса, обеспечивающего его установку в шкафах монтажных 19-дюймовых (МЭК 297) на панель ФПМ-Е/УТ-Е, которая крепится в стойке ЦМ КРЦ с монтажной стороны. Максимальное количество ФПМ-Е, которое можно установить на одну панель – 6 шт.

Д.1.3 Технические характеристики ФПМ-Е

Технические характеристики ФПМ-Е приведены в НКУ.

Сопротивление входной обмотки трансформатора:

- на частоте (420 ± 2) Гц – (75 ± 5) Ом;
- на частоте (580 ± 2) Гц – (65 ± 5) Ом.

Входное сопротивление настроенного в резонанс и ненагруженного ФПМ-Е на несущих частотах 420, 480, 580, 720 и 780 Гц (между ХР1.6 и одним из ХР1.1 – ХР1.5 в зависимости от резонансной частоты) – (6 ± 1) Ом.

Обратное входное сопротивление настроенного в резонанс ненагруженного ФПМ-Е на частотах 420, 480, 580, 720, 780 Гц на выходах:

- (800 ± 200) Ом – на выходе, предназначенном для ЦАБ;
- (400 ± 100) Ом – на выходе, предназначенном для АБАВТ;
- (140 ± 35) Ом – на выходе предназначенном для АБЭЛ;

Эквивалентная добротность (отношение уровня выходного напряжения к входному) настроенного в резонанс ненагруженного ФПМ-Е:

- не менее 10 – на выходе предназначенном для ЦАБ;
- не менее 7 – на выходе предназначенном для АБАВТ;
- не менее 4 – на выходе предназначенном для АБЭЛ.

Максимальное входное напряжение ФПМ-Е на рабочих частотах – 8 В.

Емкость конденсаторов ФПМ-Е приведена в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Емкость конденсаторов ФПМ-Е

Контакты соединителя ВХОД (ХР1)	6-7	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
Емкость конденсаторов, мкФ	$3,01 \pm 0,15$	$1,0 \pm 0,05$	$0,22 \pm 0,01$	$0,15 \pm 0,008$	$0,1 \pm 0,005$	$1,0 \pm 0,05$

Масса ФПМ-Е – не более 1,5 кг.

Габаритные размеры ФПМ-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 125×70×135.

Д.1.4 Устройство и работа ФПМ-Е

Структурная схема ФПМ-Е приведена на рисунке Д.1.

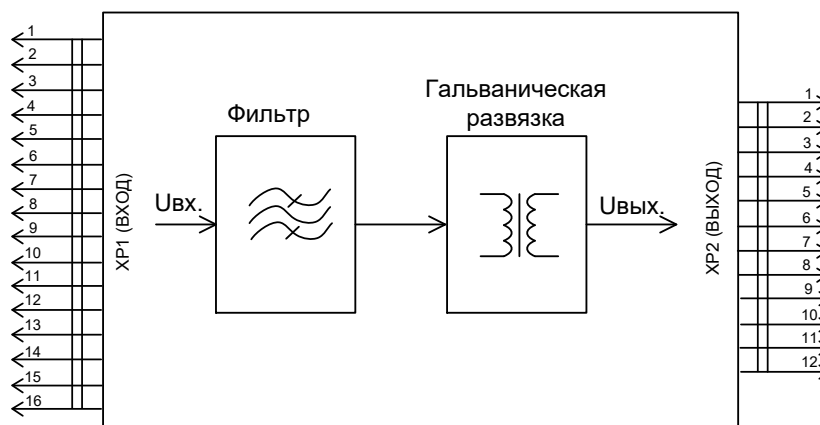


Рисунок Д.1 - Структурная схема ФПМ-Е

Вид ФПМ-Е со стороны соединителей приведен на рисунке Д.2.

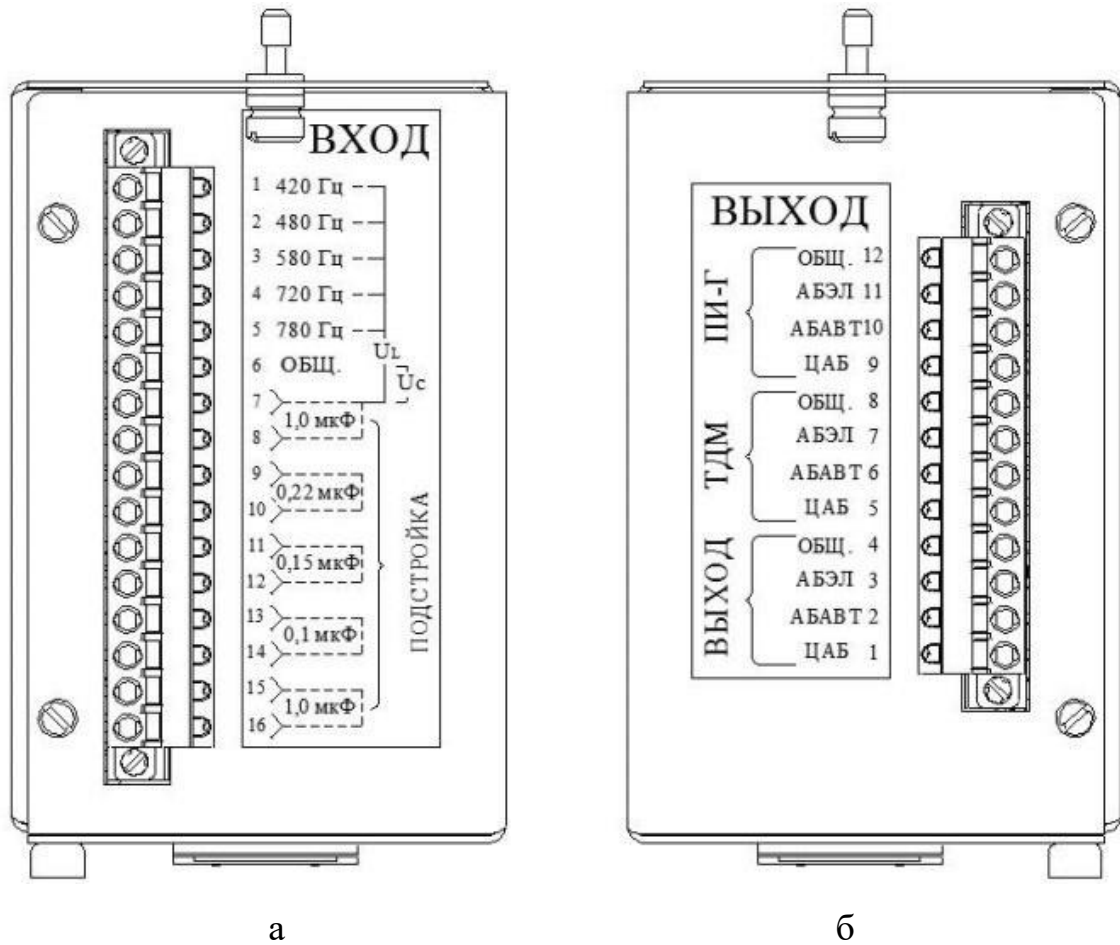


Рисунок Д.2 – Вид ФПМ-Е со стороны соединителей

Внешний вид ФПМ-Е 8,9,11 и ФПМ-Е 11,14,15 приведен на рисунках Д.3 а и Д.3 б соответственно.

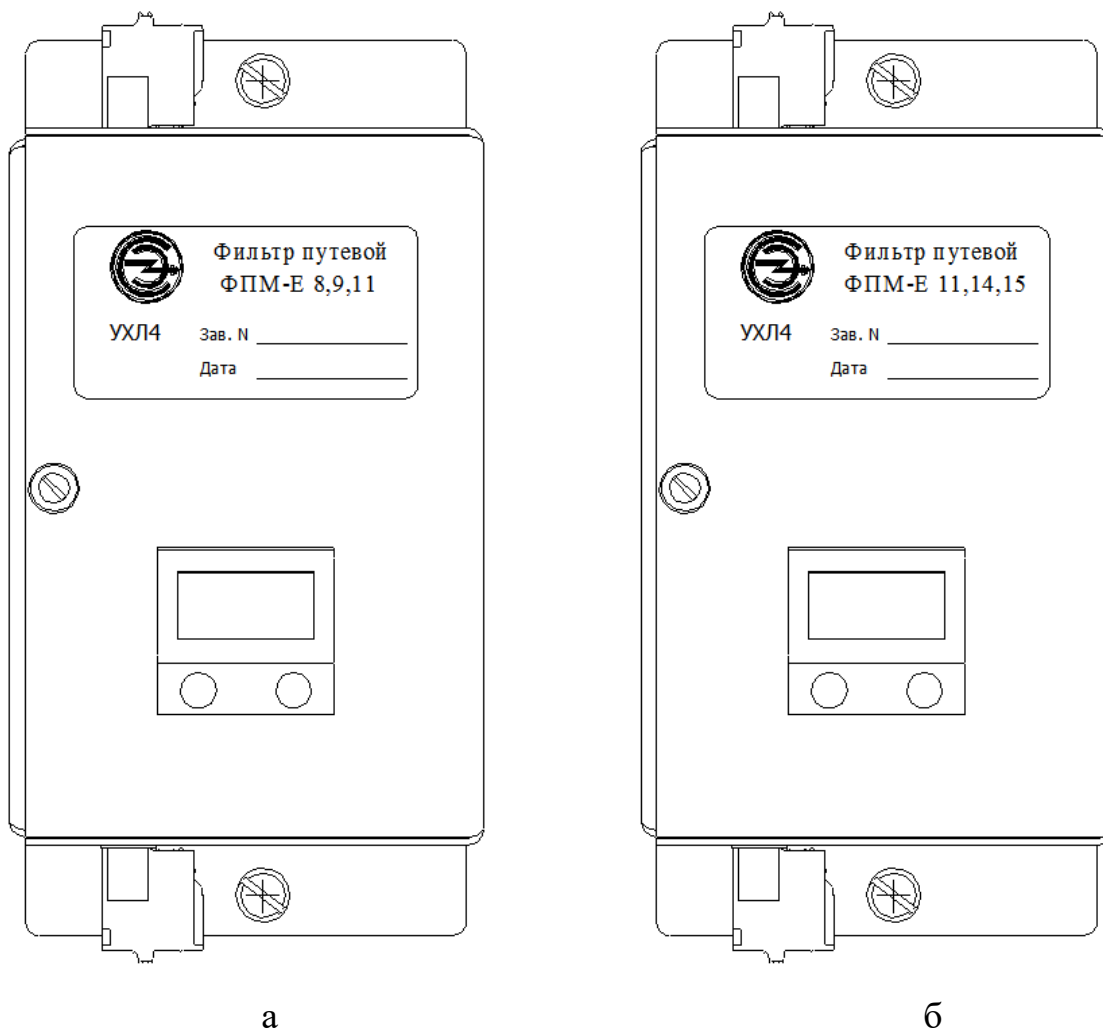


Рисунок Д.3 – Внешний вид ФПМ-Е 8,9,11 и ФПМ-Е 11,14,15

Фильтр ФПМ-Е представляет собой последовательный колебательный контур, состоящий из трансформатора, использованного в качестве индуктивности, и набора конденсаторов.

ФПМ-Е настраивается на требуемую частоту ТРЦ (в резонанс напряжений) для получения максимума напряжения на выходе, при одновременном контроле равенства напряжений на индуктивности и емкости. Для этой цели на соединителе ВХОД (ХР1) добавляют или снимают перемычки, идущие от конденсаторов.

Назначение выводов ФПМ-Е (рисунок Д.2):

- настройка фильтра в резонанс перемычками (ПОДСТРОЙКА на соединителе ВХОД, рисунок Д.2 а);
- выбор частоты (рисунок Д.2 а);
- выбор одного из выходов – ЦАБ, АБАВТ или АБЭЛ, при подключении к РЦ (соединитель ВЫХОД, рисунок Д.2 б).

Контакты подключения к соединителям ВХОД (ХР1) и ВЫХОД (ХР2) ФПМ-Е приведены в таблицах Д.2 и Д.3.

Таблица Д.2 – Контакты подключения к соединителю ВХОД (ХР1) ФПМ-Е

Частота сигнала, Гц	420	480	580	720	780
Контакты подключения к входному соединителю	1 – 6	2 – 6	3 – 6	4 – 6	5 – 6

Таблица Д.3 – Контакты подключения к соединителю ВЫХОД (ХР2) ФПМ-Е

Название выхода		ЦАБ	АБАВТ	АБЭЛ
Контакты подключения к выходному соединителю	ВЫХОД	1-4	2-4	3-4
	ТДМ	5-8	6-8	7-8
	ПИ-Г	9-12	10-12	11-12

Назначение выходных контактов ФПМ-Е (таблица Д.3):

- ВЫХОД – подключение к РЛ;
- ТДМ – выход в систему диагностики;
- ПИ-Г – выход на измерительную панель.

Д.2 Использование по назначению

Д.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить ФПМ-Е на панель внутри стойки ЦМ КРЦ и зафиксировать невыпадающими винтами.

Подключить к ФПМ-Е ответные соединители и зафиксировать их винтами.

Д.2.2 Настройка ФПМ-Е

Настройка ФПМ-Е в резонанс на несущую частоту сигнального тока осуществляется подключением соответствующих конденсаторов в составе ФПМ-Е с помощью внешних перемычек. Рекомендуемые перемычки приведены в таблице Д.4.

Таблица Д.4 – Рекомендуемые перемычки для настройки в резонанс на рабочих частотах

Частота сигнала, Гц	420	480	580	720	780
Перемычки между контактами соединителя ВХОД (ХР1)	7-8 15-16	11-12 15-16	13-14 15-16	11-12	13-14

Проверка правильности настройки ФПМ-Е, выполняется следующим образом:

- подать на вход сигнал $U_{вх} = (1,5 \pm 0,2)$ В требуемой частоты;
- измерить напряжения сигналов U_C (ХР1.7 - ХР1.6) и U_L (между ХР1.7 и одним из ХР1.1 - ХР1.5 в зависимости от установленной рабочей частоты);
- сравнить значения измеренных напряжений U_C и U_L , их разница не должна превышать 0,5 В.

Если ФПМ-Е не настроен в резонанс, то провести дополнительную настройку:

- при незначительном отличии (до 1,0 В) напряжений U_C и U_L добавить или снять перемычки на соединителе ВХОД ФПМ-Е, коммутирующие конденсаторы меньшей емкости: 0,1 мкФ (13-14), 0,15 мкФ (11-12) или 0,22 мкФ (9-10);
- при значительном отличии (более 1,0 В) напряжений U_C и U_L добавить или снять перемычки на соединителе ВХОД ФПМ-Е, коммутирующие конденсаторы с большей емкостью: 1 мкФ (7-8, 15-16).

Д.3 Техническое обслуживание

ФПМ-Е рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания.

Приложение Е
(обязательное)
Модуль резистора кабельный МРК

Е.1 Описание и работа

МРК предназначен для защиты аппаратуры от тягового тока при его асимметрии и обеспечения требуемых обратных входных сопротивлений по концам рельсовых линий.

МРК устанавливается на DIN-рейку с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ.

Е.2 Технические характеристики

В состав МРК (рисунок Е.1) входит резистор С5-35В-50 Вт номиналом от 20 до 200 Ом. Сопротивление резистора определяется проектными решениями.

Масса МРК – не более 0,3 кг.

Габаритные размеры МРК (В×Ш×Г), мм, не более – 99×35×125.

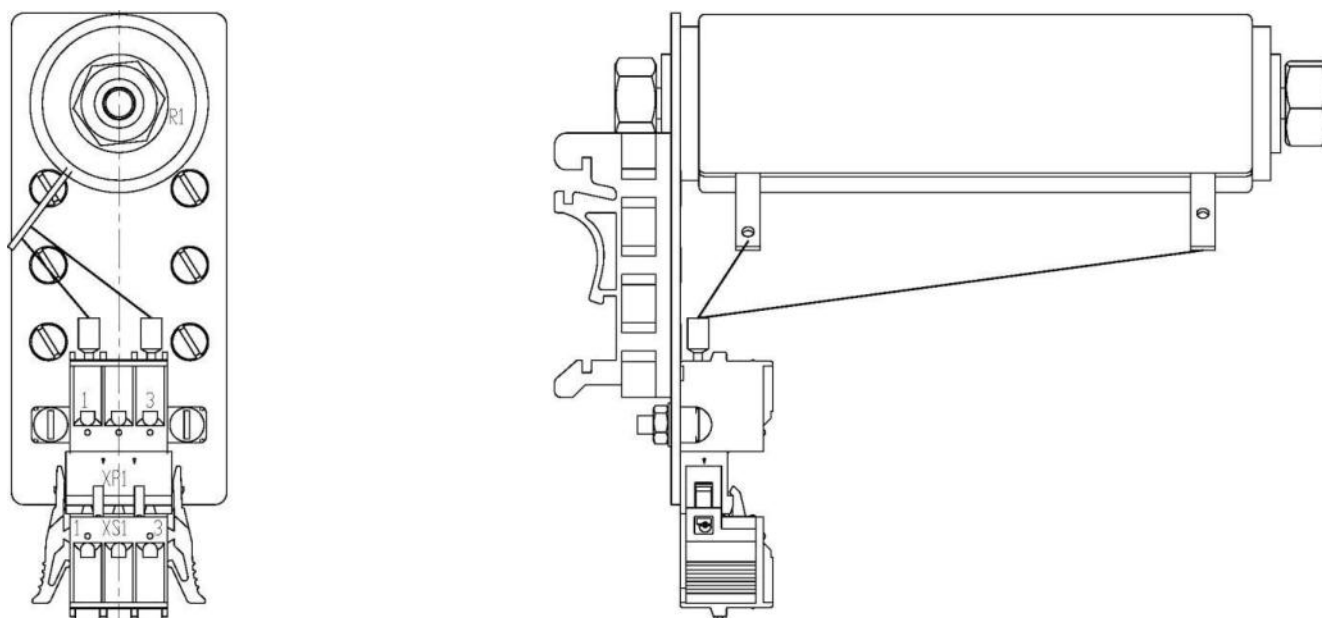


Рисунок Е.1 – Внешний вид МРК

Приложение Ж
(обязательное)

Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е

Ж.1 Описание и работа

Ж.1.1 Назначение ППЗС-Е

ППЗС-Е предназначен для работы с АМ сигналами тональных рельсовых цепей с несущими частотами 420, 480, 580, 720 и 780 Гц и частотами манипуляции 8 и 12 Гц.

Областью применения ППЗС-Е являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и возможностью размещения в составе ЦМ КРЦ, в релейных помещениях станций и транспортабельных модулях.

ППЗС-Е выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Ж.1.2 Технические характеристики

Электропитание ППЗС-Е осуществляется от источника постоянного тока напряжением $24 \text{ В}_{-10\%}^{+20\%}$. Потребляемая мощность (основной + резервный) не более 6,4 Вт.

ППЗС-Е обеспечивает прием АМ сигналов с одной из несущих частот (420 ± 2) Гц, (480 ± 2) Гц, (580 ± 3) Гц, (720 ± 4) Гц, (780 ± 4) Гц и частотой манипуляции 8 или 12 Гц.

Входное сопротивление ППЗС-Е на средней частоте полосы пропускания составляет от 120 до 160 Ом.

ППЗС-Е имеет два выхода – основной и дополнительный, к каждому из которых в качестве нагрузки могут подключаться:

- исполнительное реле типа АНШ2-310 с последовательно соединенными обмотками;
- вход ОКД-Е;
- входы ГКЛС-Е, ГКЕН-Е;

– две различные вышеперечисленные нагрузки в любой комбинации.

Информация о свободности/занятости РЦ передается следующими способами:

– при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу, путем подключения выхода ППЗС-Е к исполнительному реле АНШ2-310 с последовательно соединенными обмотками;

– при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, путем подключения выхода ППЗС-Е к одному из входов ОКД-Е.

Чувствительность ППЗС-Е при нормальных климатических условиях составляет:

– по напряжению АМ сигнала на входе $U_{нор}$: 0,37 – 0,45 В (СКЗ);

– по току АМ сигнала $I_{нор}$: 1,76 – 2,03 мА (в селективном режиме).

Под селективным режимом следует понимать специальный режим измерений сигналов РЦ сложной формы в диапазоне частот $F_n \pm 15$ Гц (где F_n – несущая частота сигнала).

Коэффициент возврата приемника – от 0,8 до 0,9. Коэффициент возврата определяется как отношение среднеквадратических значений напряжений входного АМ сигнала, при которых исполнительное реле на основном выходе отпускает и притягивает свой якорь соответственно.

Максимальное действующее значение рабочего напряжения на входе ППЗС-Е $U_{макс}$ составляет $(2,0 \pm 0,2)$ В.

В случае превышения входным АМ сигналом значения $U_{макс}$ ППЗС-Е по требованиям безопасности переходит в режим работы, соответствующий отсутствию АМ сигнала на входе.

Предельно допустимое действующее напряжение АМ сигнала на входе ППЗС-Е – 3 В.

Задержка отключения основного и дополнительного исполнительных реле при ступенчатом уменьшении напряжения входного АМ сигнала от величины, соответствующей максимальному среднеквадратическому значению рабочего напряжения на входе приемника до 0 В составляет не более 0,8 с.

Задержка включения основного и дополнительного исполнительных реле при ступенчатом увеличении напряжения входного АМ сигнала $U_{вх}$ от 0 В до величины, соответствующей чувствительности приемника $U_{пор}$, составляет не более 1,2 с.

Каждый канал ППЗС-Е (основной и резервный) имеет две группы дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности каждого из каналов в отдельности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ППЗС-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

ППЗС-Е устанавливается в кассету АРК ТРЦ. Конструкция ППЗС-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для каждого исполнения ППЗС-Е (в зависимости от несущей частоты и частоты манипуляции – см. таблицу 1.3) для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ППЗС-Е конкретного исполнения (с соответствующей несущей частотой и частотой манипуляции).

Масса ППЗС-Е – не более 1,25 кг.

Габаритные размеры ППЗС-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 263×56×255.

Ж.1.3 Устройство и работа

ППЗС-Е (рисунок Ж.1) имеет два канала обработки сигналов – основной и резервный. Основной и резервный каналы обработки сигналов ППЗС-Е идентичны. Оба канала, основной и резервный, работают одновременно, независимо друг от друга.

Основной и резервный каналы ППЗС-Е конструктивно выполнены в одном ТЭЗ.

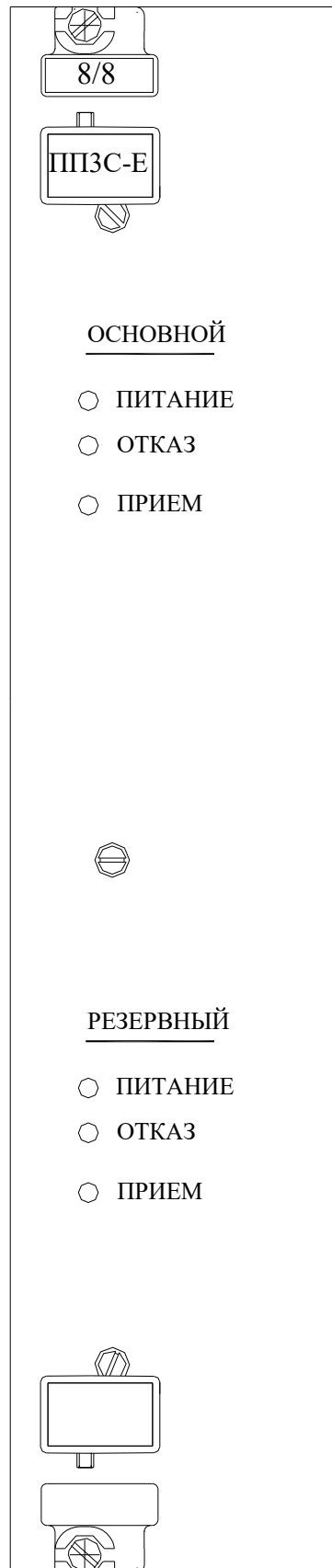


Рисунок Ж.1 – Внешний вид ППЗС-Е со стороны лицевой панели

В исправном состоянии управление выходами осуществляется одновременно основным и резервным каналами, которые находятся относительно друг друга в «горячем» нагруженном резерве. При переходе одного из каналов в защитное состояние управление внешними устройствами осуществляется одним каналом, находящимся в рабочем состоянии.

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ВЫХОДНЫХ КОНТАКТОВ НА ОСНОВНОМ И/ИЛИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ВЫХОДЕ, ППЗС-Е ПЕРЕХОДИТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ!

Перед заменой ППЗС-Е, ушедшего в защитное состояние, следует проверить отсутствие короткого замыкания на его выходах.

На лицевой панели ППЗС-Е расположены одноименные индикаторы основного и резервного каналов (рисунок Ж.1):

– два индикатора зеленого цвета наличия питания основного и резервного каналов – ПИТАНИЕ;

– два индикатора красного цвета перехода основного или резервного каналов в защитное состояние – ОТКАЗ.

– два индикатора синего цвета приема входного сигнала основного и резервного каналов – ПРИЕМ.

Несущая частота принимаемого сигнала задается перемычками на кросс-плате АРК ТРЦ для каждого ППЗС-Е отдельно и должна соответствовать исполнению ППЗС-Е. Для основного и резервного канала перемычки являются общими. Установка более одной перемычки для каждого ППЗС-Е недопустима. Перемычки устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией и не подлежат изменению в процессе эксплуатации.

ППЗС-Е, а также каждый из каналов обработки сигналов, могут находиться в одном из двух состояний – работоспособном или защитном (таблица Ж.1).

Таблица Ж.1 – Возможные состояния ППЗС-Е

Состояние ППЗС-Е	Состояние основного канала	Состояние резервного канала
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	защитное
	защитное	работоспособное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ППЗС-Е характеризуется его способностью принимать и обрабатывать входной сигнал и формировать напряжение на своих выходах. Таким образом, переход в защитное состояние одного из каналов не нарушает работоспособности ППЗС-Е в целом: приём, обработку входного сигнала и формирование напряжения на выходах осуществляет канал, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого канала в защитное состояние.

В защитном состоянии прием сигнала из РЦ не осуществляется и напряжение на выходе не формируется.

Перевод каждого из каналов из работоспособного в защитное состояние осуществляется встроенными программно-аппаратными средствами контроля при обнаружении неисправностей. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное невозможен.

Значения напряжений постоянного тока, формируемых на выходах ППЗС-Е в работоспособном и защитном состояниях в зависимости от значения напряжения входного АМ сигнала $U_{вх}$, а также соответствующее состояние индикации, приведены в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2 – Значения напряжений постоянного тока, формируемых на выходах ППЗС-Е, и состояние индикации

Напряжение входного АМ сигнала $U_{вх}$	Состояние ППЗС-Е																											
	Работоспособное																		Защитное									
	Напряжение на выходе подключения исполнительных реле, В		Состояние индикаторов при состояниях каналов приемника																		Напряжение на выходе подключ. исполнительного реле, В		Состояние индикаторов					
			оба канала – в работоспособном состоянии						основной канал – в работ. состоянии, резервный канал – в защитном состоянии						основной канал – в защитном состоянии, резервный канал – в работ. состоянии													
	основного	дополнительного	основной канал			резервный канал			основной канал			резервный канал			основной канал			резервный канал			основного	дополнительного	основной канал			резервный.. канал		
ПИТАНИЕ			ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ			ОТКАЗ	ПРИЕМ				
$U_{пор} \leq U_{вх} \leq U_{макс}$	от 4,6 до 7	от 4,6 до 7	●	○	⊙	●	○	⊙	●	○	⊙	●	●	○	●	●	○	●	○	⊙	не более 0,1		●	●	○	●	●	○
$U_{вх} < U_{пор}$ или $U_{вх} > U_{макс}$	не более 0,1*	не более 0,1*	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	не более 0,1		●	●	○	●	●	○

$$U_{пор} = \begin{cases} U_{пор} & \text{– при переходе рельсовой цепи из шунтового (контрольного) в нормальный режим} \\ U_{пор} * K_B & \text{– при переходе рельсовой цепи из нормального в шунтовой (контрольн.) режим} \end{cases}$$

$U_{пор}$ – чувствительность ППЗС-Е по напряжению; K_B – коэффициент возврата; $U_{макс}$ – максимальное значение рабочего напряжения на входе ППЗС-Е.

Состояние индикатора: ● - включен постоянно; ⊙ - мигает с частотой манипуляции; ○ - выключен.

* при подключении в качестве нагрузки дискретного входа ОКД-Е или дискретного входа ГКЛС-Е – не более 0,6 В.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в основном и резервном каналах ППЗС-Е имеются по две группы дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. В одной группе дискретных выходов выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле, а в другой – только нормально разомкнутые контакты.

В рабочем состоянии ППЗС-Е (оба канала ППЗС-Е исправны) информация о работоспособности основного и резервного каналов передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного канала ППЗС-Е в защитное состояние приём и обработку входного сигнала ТРЦ выполняет только резервный канал. При этом информация о неисправности основного канала передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы основного канала.

В случае перехода резервного канала ППЗС-Е в защитное состояние приём и обработку входного сигнала ТРЦ выполняет только основной канал. При этом информация о неисправности резервного канала передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала.

Ж.2 Использование по назначению

Ж.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ППЗС-Е можно устанавливать только в посадочное место в кассете АРК ТРЦ, предназначенное для конкретного исполнения (несущая и манипулирующая частота), т. к. настройки несущей частоты задаются переключками на кросс-плате АРК ТРЦ (см. Ж.1.3).

Установить ППЗС-Е в направляющие в кассете АРК ТРЦ и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ППЗС-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а

нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов сверху и внизу лицевой панели ППЗС-Е.

Убедиться, что соответствующие индикаторы ПИТАНИЕ основного и резервного каналов постоянно включены, а состояние остальных индикаторов в зависимости от состояния приемника и режима его работы соответствуют таблице Ж.2. В случае отсутствия включения индикаторов ПИТАНИЕ, ПРИЕМ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Ж.2.2 Действия в экстремальных условиях

При получении информации о переходе одного из каналов приемника в защитное состояние, принять меры к его выводу из эксплуатации в течение не более 12 ч.

Ж.3 Техническое обслуживание

Приемник рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Приложение И
(обязательное)
Панель измерительная ПИ-П

И.1 Описание и работа

ПИ-П (рисунок И.1) предназначена для выполнения технологических операций по измерению напряжения на входе, основном и дополнительном выходах ППЗС-Е в кассете АРК ТРЦ.

ПИ-П устанавливается в кассету АРК ТРЦ. На ПИ-П установлен механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для установки измерительной панели данного типа.

И.2 Технические характеристики

Масса ПИ-П – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ПИ-П (В×Ш×Г), мм, не более – 263×92×255.

И.3 Использование по назначению

Назначение измерительных гнезд на передней панели ПИ-П (рисунок И.1) следующее:

– «1», «2»,..., «6» группы ВХОД – предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения переменного тока на входах соответствующих ППЗС-Е;

– «О1», «Д1», «О2», «Д2»,..., «О6», «Д6» группы ВЫХОД - предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения постоянного тока на основном и дополнительном выходах соответствующих ППЗС-Е.

Измерительные гнезда предназначены для подключения щупов диаметром 1,6 мм.

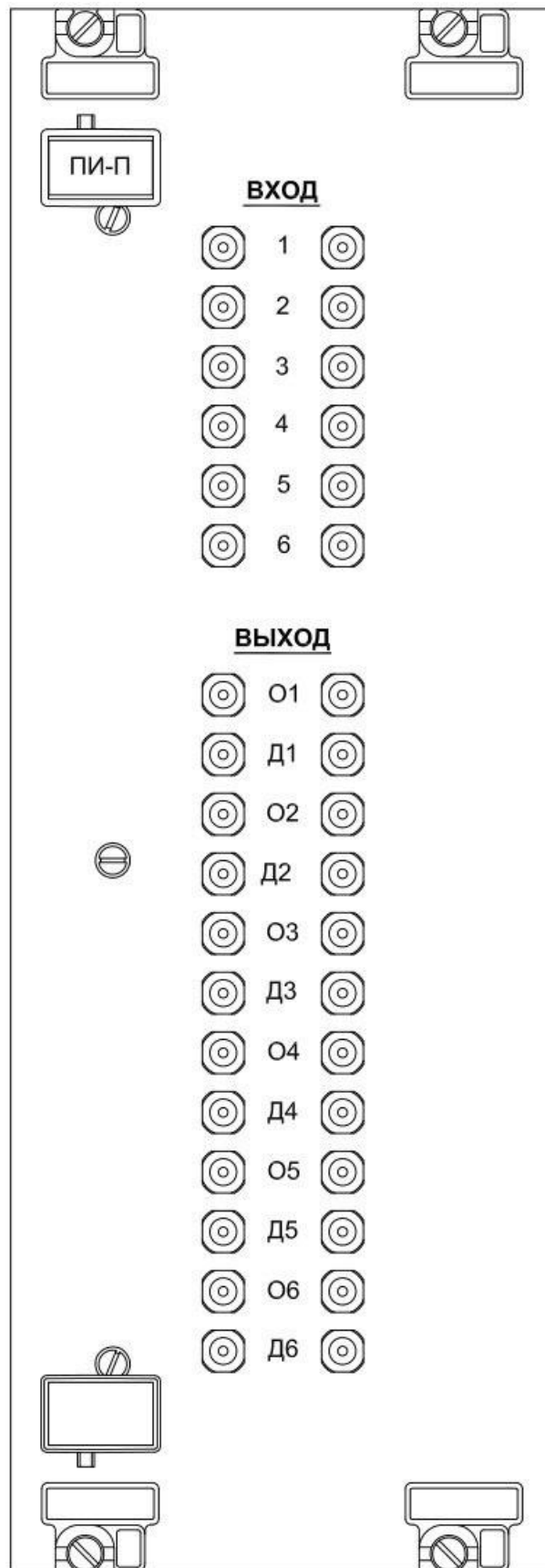


Рисунок И.1 – Внешний вид ПИ-П со стороны лицевой панели

Приложение К
(обязательное)
Уравнивающий трансформатор УТ-Е

К.1 Описание и работа

К.1.1 Назначение УТ-Е

УТ-Е предназначен для выравнивания уровней напряжения на приемных концах ТРЦ, питающихся от одного генератора, при значительной разнице длин этих ТРЦ. УТ-Е устанавливается в стойку ЦМ КРЦ и подключается к входу путевого приемника рельсовой цепи меньшей длины.

К.1.2 Конструктивное исполнение УТ-Е

Конструкция УТ-Е состоит из металлического корпуса, обеспечивающего его установку в шкафах монтажных 19-дюймовых (МЭК 297) на панель ФПМ-Е/УТ-Е, которая крепится в стойке ЦМ КРЦ с монтажной стороны. Максимальное количество УТ-Е, которое можно установить на одну панель ФПМ-Е/УТ-Е – 6 шт.

К.1.3 Технические характеристики УТ-Е

Допустимый ток через обмотки трансформатора – не более 0,5 А.

Значение входного сопротивления УТ-Е (контакты 1-2 соединителя ВЫХОД (ХР2)) при значениях сигналов 0,5 В с частотами и установленными переключками согласно таблице К.1 при нормальных климатических условиях – не менее 2000 Ом.

Таблица К.1 – Переключки выбора частоты

Частота сигнала, Гц	420	480	580	720	780
Переключки между контактами соединителя ВХОД	8–9	8–10	8–11	8–12	8–13 14–15

Коэффициенты трансформации УТ-Е относительно выводов 1–2 соединителя ВЫХОД (ХР2, рисунок К.2 б) и соответствующие номера выводов соединителя ВХОД (ХР1, рисунок К.2 а) подключения кабельной линии приведены в таблице К.2.

Таблица К.2 – Коэффициенты трансформации УТ-Е

Коэффициент трансформации	1,0 ±0,05	1,2 ±0,06	1,37 ±0,07	1,65 ±0,08	1,85 ±0,09	2,03 ±0,1	2,44 ±0,12	2,9 ±0,14	3,39 ±0,17	4,16 ±0,21	4,36 ±0,22	5,08 ±0,25
Выводы соединителя ВХОД	16-7	1-7	2-7	3-7	1-6	4-7	5-7	1-4	6-7	2-4	1-3	6-4

Масса УТ-Е – не более 1,0 кг.

Габаритные размеры УТ-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 125×65×135.

К.1.4 Устройство и работа УТ-Е

Структурная схема УТ-Е приведена на рисунке К.1.

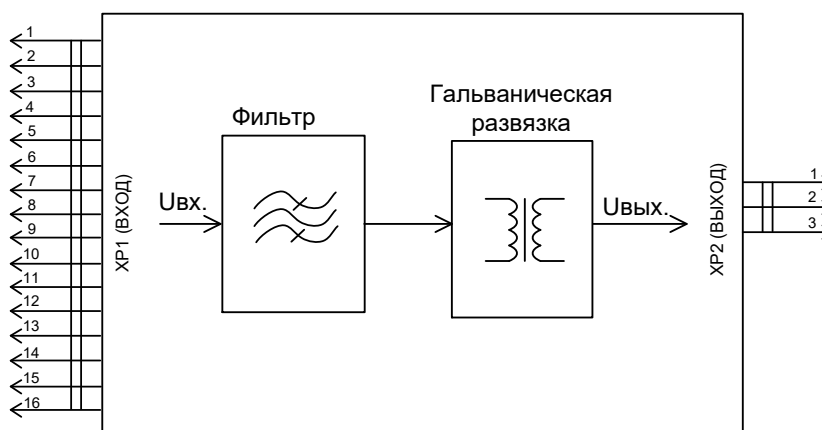


Рисунок К.1 – Структурная схема УТ-Е

Вид УТ-Е со стороны соединителей приведен на рисунке К.2.

Назначение выводов УТ-Е (рисунок К.2):

- выбор частоты сигнала с помощью установки перемычек на выводы 8-15 (ЧАСТОТА на рисунке К.2 а);
- задание коэффициента трансформации путем подключения к соответствующим контактам («К-Т ТРАНСФОРМАЦИИ» на рисунке К.2 а);
- подключение выходных цепей (рисунок К.2 б).

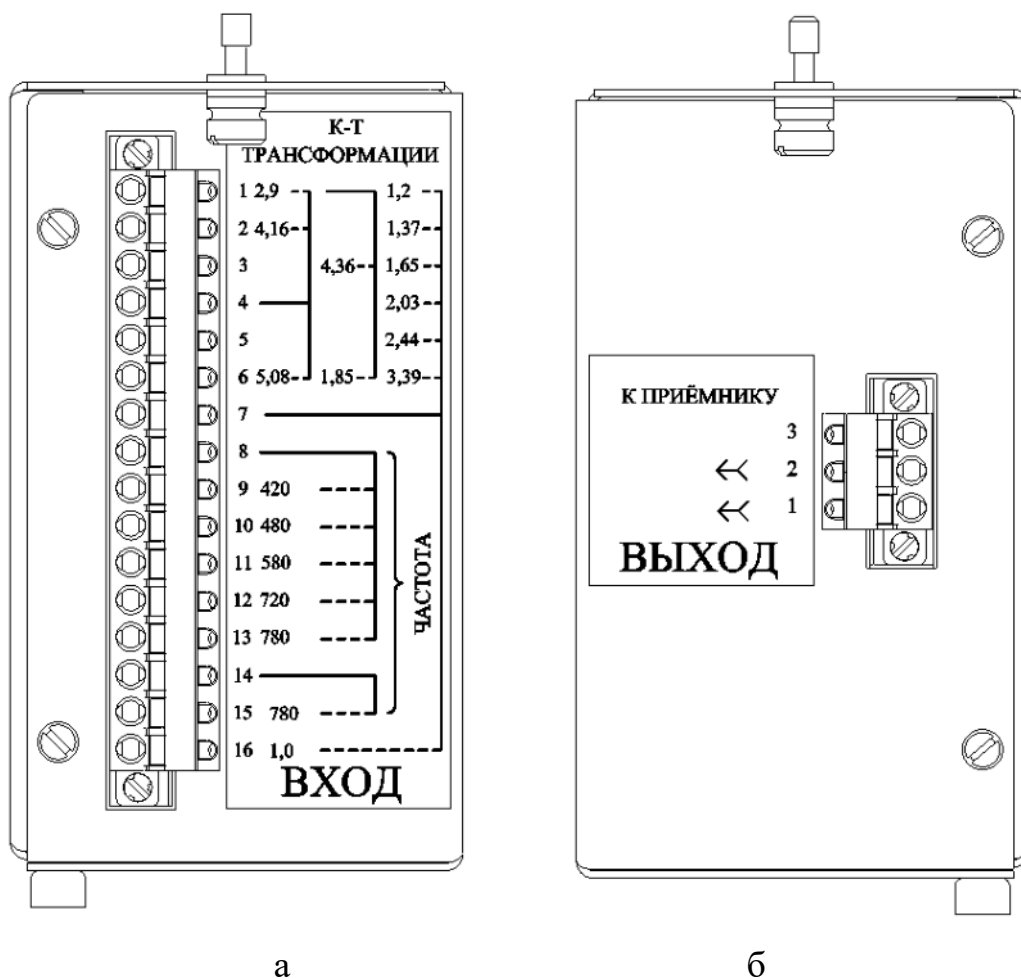


Рисунок К.2 – Внешний вид УТ-Е со стороны соединителей

УТ-Е представляет собой параллельный колебательный контур, состоящий из трансформатора, использованного в качестве индуктивности, и набора конденсаторов.

К.2 Использование по назначению

К.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить УТ-Е на панель внутри стойки ЦМ КРЦ и зафиксировать невыпадающими винтами.

Подключить к УТ-Е ответные соединители и зафиксировать их винтами.

К.3 Техническое обслуживание

УТ-Е рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания.

Приложение Л (обязательное)

Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е

Л.1 Описание и работа

Л.1.1 Назначение ГКЛС-Е

Генератор предназначен для формирования кодов АЛСН в аппаратуре рельсовых цепей в составе систем электрической централизации и автоблокировки при централизованном размещении аппаратуры с приёмом управляющей информации через цифровой или релейный интерфейс. Генератор входит в состав аппаратуры кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН – АКРЦ.

Областью применения генератора являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов. Генератор предназначен для размещения в шкафах монтажных, расположенных в релейных помещениях станций и в транспортабельных модулях.

Генератор выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Л.1.2 Технические характеристики

Электропитание ГКЛС-Е осуществляется от источника переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц напряжением $220 \text{ В}^{+10\%}_{-15\%}$ и источника постоянного тока напряжением $24 \text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$. Потребляемая мощность (суммарная, приведенная к 220 В) при максимальной нагрузке – не более 170 Вт.

ГКЛС-Е обеспечивает формирование сигналов АЛСН, соответствующих кодам «З», «Ж», «КЖ» транзиттеров КПТ-5 и КПТ-7, «защитному коду», коду КПТ-1315 и сигнала непрерывной несущей частоты с несущей частотой, выбранной из ряда $(25 \pm 0,5)$ Гц, (50 ± 1) Гц, (75 ± 1) Гц и их передачу в РЦ.

Максимальное выходное действующее напряжение в импульсе кода при токе до 1 А:

– для частоты 25 Гц – 120 В или 250 В (определяется проектными

решениями и указывается в приказе от управляющей системы при увязке по цифровому интерфейсу или задается переключкой при увязке по релейному интерфейсу);

– для частот 50 и 75 Гц – 250 В.

Минимальное выходное действующее напряжение в импульсе кода не более 35 В.

ГКЛС-Е обеспечивает стабильное напряжение на выходе при изменении напряжения питания в допустимых пределах.

Изменение уровня выходного действующего напряжения от минимального до максимального осуществляется дискретно, с количеством шагов – 64.

Временные параметры сигналов АЛСН и «защитного кода» представлены в таблицах Л.1 и Л.2 соответственно.

Таблица Л.1 – Временные параметры сигналов АЛСН

Режим работы	Тип кода	Длительность кода, мс						Цикл
		1 ^й импульс	1 ^й интервал	2 ^й импульс	2 ^й интервал	3 ^й импульс	Большой интервал	
КПТ-5	«З»	320±10	160±10	200±10	150±10	200±10	590±10	1620±20
	«Ж»	360±10	160±10	360±10	–	–	740±10	1620±20
	«КЖ»	200±10	–	–	–	–	610±10	810±20
КПТ-7	«З»	320±10	160±10	200±10	160±10	200±10	820±10	1860±20
	«Ж»	320±10	160±10	560±10	–	–	820±10	1860±20
	«КЖ»	260±10	–	–	–	–	670±10	930±20
КПТ-1315	–	320±10	145±10	–	–	–	–	465±15

Таблица Л.2 – Временные параметры «защитного кода»

Длительность импульса, мс	Длительность интервала, мс	Цикл
1180±10	440±10	1620±20

ГКЛС-Е имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о

работоспособности/неработоспособности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ГКЛС-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Увязка ГКЛС-Е с управляющей системой возможна как по цифровому интерфейсу, так и по релейному (в дальнейшем микропроцессорный и релейный режим работы соответственно).

Увязка с управляющей системой по цифровому интерфейсу осуществляется через две линии интерфейса RS-422 для приема информации о типе формируемого кода АЛСН, типе КПТ, частоте выходного сигнала, включении/выключении ГКЛС-Е, выдачи статусной информации о соответствии параметров сформированного кода принятому приказу, а также диагностической информации о состоянии ГКЛС-Е. Адрес ГКЛС-Е, задаваемый конфигурацией адресных перемычек на кросс-плате, состоит из 16-ти линий адреса, защищенных восьми битной контрольной суммой CRC8, так же задаваемой перемычками на кросс-плате.

Выбор режима работы релейный/микропроцессорный осуществляется установкой соответствующей перемычки на кросс-плате, так же защищенной контрольной суммой.

Увязка с управляющей системой по релейному интерфейсу осуществляется через семь дискретных входов, путем опроса состояния контактов реле в схеме выбора кода, определяющих тип формируемого кода АЛСН – «З», «Ж», «КЖ», «ЗК» (защитный код) или код КПТ-1315.

Назначение входов в зависимости от способа увязки с управляющей системой приведено в Л.2.2.

Дискретные входы выполнены так, что к ним возможно подключение как источника напряжения, например, выходов приемников ППЗС-Е, так и контактов реле.

Опрос состояния контактов внешних реле выбора кода осуществляется при помощи встроенного источника питания постоянного тока напряжением 12 В. Ток через контакты ограничен входным сопротивлением дискретных входов ГКЛС-Е и составляет не более 10 мА.

Выбор типа трансмиттера – КПТ-5, КПТ-7, КПТ-1315, несущей частоты 25, 50, 75 Гц, диапазона регулирования уровня сигнала АЛСН на выходе ГКЛС-Е

осуществляется адресными перемычками. Выбранная комбинация также защищена контрольной суммой CRC8.

ГКЛС-Е устанавливается в кассету АКРЦ. Конструкция ГКЛС-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ГКЛС-Е.

Масса ГКЛС-Е – не более 2 кг.

Габаритные размеры ГКЛС-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 263×72×255.

Л.1.3 Устройство и работа

На лицевой панели ГКЛС-Е (рисунок Л.1) расположены:

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;
- два индикатора желтого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 – «RS1» и «RS2»;
- три индикатора зеленого цвета значения несущей частоты АЛСН – «25 Гц», «50 Гц» и «75 Гц»;
- индикатор синего цвета наличия кода АЛСН – КОД;
- два индикатора зеленого цвета значения типа КПТ – «КПТ-5» и «КПТ-7»;
- две кнопки регулировки уровня выходного сигнала с соответствующими индикаторами желтого цвета – БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ;
- контрольные гнезда для подключения измерительного прибора – «Uвых».

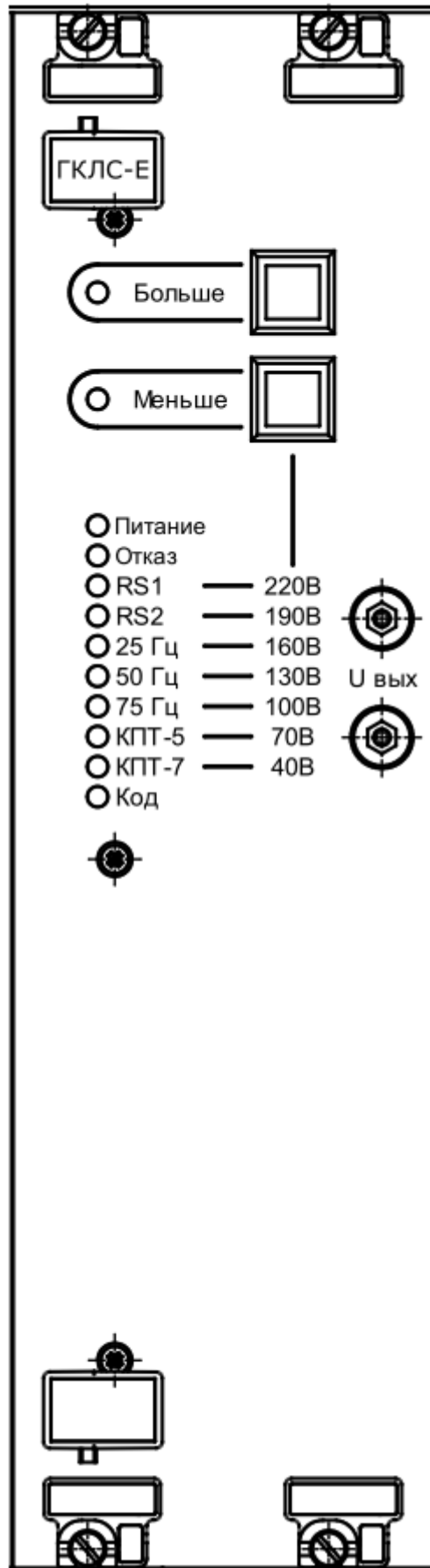


Рисунок Л.1 – Внешний вид ГКЛС-Е со стороны лицевой панели

ГКЛС-Е устанавливается в кассету АКРЦ совместно с Модулем реле АКРЦ (см. приложение М).

ГКЛС-Е имеет один канал формирования сигнала АЛСН. Поэтому ГКЛС-Е можно использовать как с резервом, так и без резерва. В качестве резерва рядом с основным ГКЛС-Е устанавливается второй ГКЛС-Е (в той же кассете АКРЦ), который выполняет функции резервного канала. В одну кассету АКРЦ можно установить до шести ГКЛС-Е. В пределах одной кассеты АКРЦ допускается установка приборов ГКЛС-Е как с резервированием, так и без резервирования (конфигурация определяется проектом). Таким образом к одной кассете АКРЦ можно подключить до шести кодируемых РЦ.

При включении ГКЛС-Е с резервированием активный ГКЛС-Е (основной/резервный) подключен к РЦ, а пассивный (основной/резервный) работает в режиме «горячего» ненагруженного резерва. Включение основного или резервного каналов в одну точку кодирования РЦ выполняется с помощью Модуля реле АКРЦ. К нагрузке, через Модуль реле АКРЦ, в определенный момент времени может быть подключен только один из каналов (основной/резервный) – активный.

При включении ГКЛС-Е без резервирования они оба активные, работают независимо друг от друга. Каждый из ГКЛС-Е подключен к «своей» РЦ (в «свою» точку кодирования) с помощью Модуля реле АКРЦ соответствующего исполнения (один модуль на два смежных ГКЛС-Е без резервирования).

Внешний вид кассеты АКРЦ с установленными ГКЛС-Е (с резервированием) приведен на рисунке Л.2.

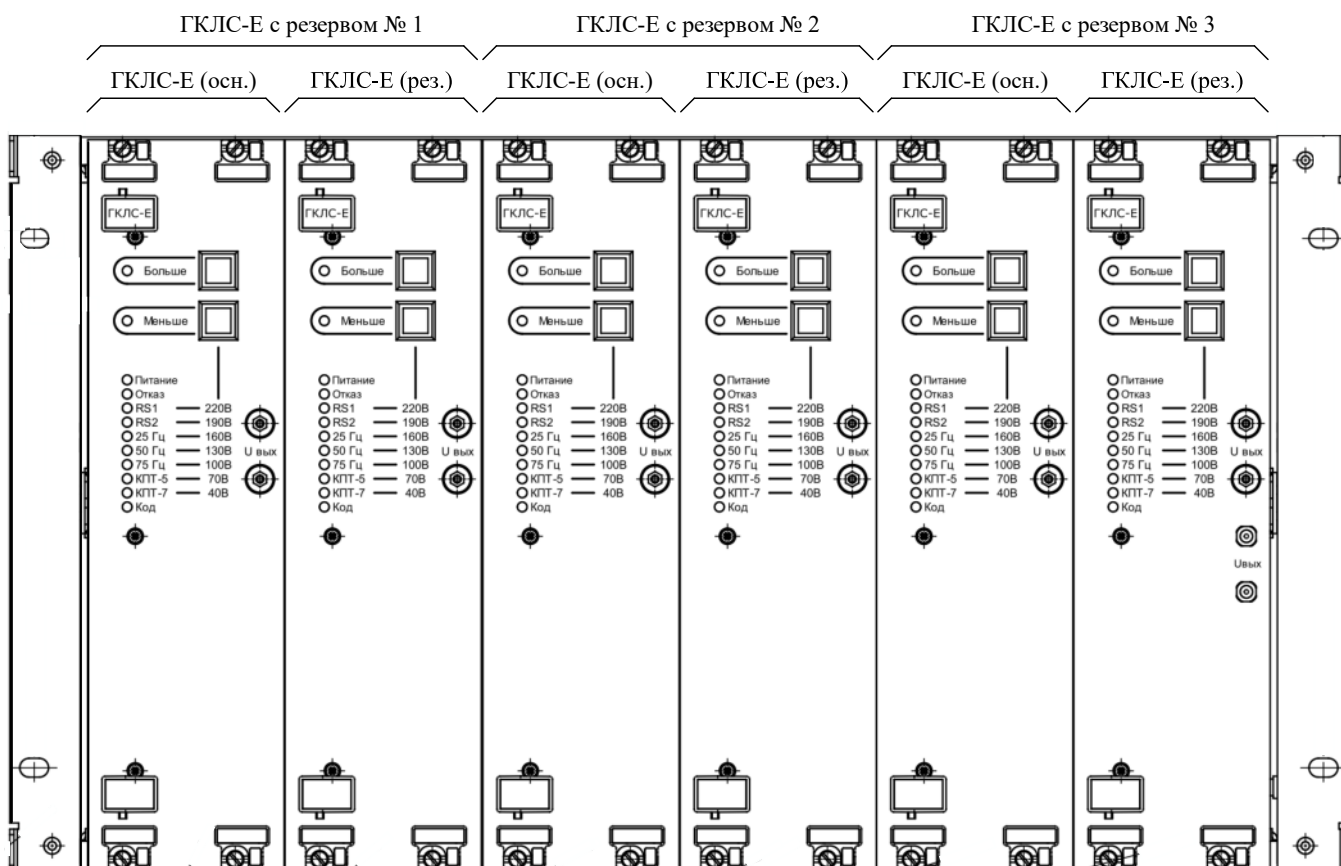


Рисунок Л.2 – Внешний вид кассеты АКРЦ с установленными ГКЛС-Е

Каждый ГКЛС-Е может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии (таблица Л.3).

Таблица Л.3 – Возможные состояния ГКЛС-Е

Состояние ГКЛС-Е с резервом	Состояние основного ГКЛС-Е	Состояние резервного ГКЛС-Е
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	безопасное
	работоспособное	защитное
	безопасное	работоспособное
	защитное	работоспособное
безопасное	безопасное	безопасное
	безопасное	защитное
	защитное	безопасное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ГКЛС-Е характеризуется его способностью формировать и выдавать сигнал АЛСН в РЛ. Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние основного или резервного ГКЛС-Е не нарушает работоспособности ГКЛС-Е с резервом в целом: формирование и выдачу сигнала АЛСН осуществляет ГКЛС-Е, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого ГКЛС-Е в безопасное или защитное состояние.

Безопасное состояние ГКЛС-Е характеризуется его исправным состоянием и наличием внешних условий, не позволяющих ему корректно функционировать.

В защитном состоянии не выполняется формирование на выходах ГКЛС-Е каких-либо сигналов, прекращается обмен данными с управляющей системой. При этом информация о неисправности ГКЛС-Е передается в систему диагностики. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное невозможен.

ГКЛС-Е переходит из работоспособного в безопасное состояние в случае выполнения одного из условий:

- при увязке с управляющей системой по цифровому интерфейсу – отсутствие связи более чем на 1,5 с по обеим линиям RS-422 одновременно;
- снижение напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимого уровня;
- снижение ниже допустимого уровня или отсутствие напряжения питания переменного тока 220 В.

В безопасном состоянии ГКЛС-Е прекращает формирование на выходе кодов АЛСН, поддерживает связь с управляющей системой (при наличии связи). При этом информация о состоянии ГКЛС-Е передается в систему диагностики. ГКЛС-Е переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при восстановлении связи с управляющей системой и наличии требуемых уровней напряжений питания переменного и постоянного тока.

При переходе активного ГКЛС-Е в безопасное или защитное состояние – работоспособный пассивный ГКЛС-Е становится активным.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в ГКЛС-Е имеется одна группа дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

В рабочем состоянии ГКЛС-Е информация о работоспособности основного и резервного ГКЛС-Е передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного ГКЛС-Е в защитное состояние выход основного ГКЛС-Е отключается от РЦ, а выход резервного ГКЛС-Е подключается к РЦ. При этом информация о неисправности основного ГКЛС-Е передается в систему диагностики путём обесточивания встроенного реле диагностики, выведенного на дискретные выходы основного канала.

В случае перехода резервного ГКЛС-Е в защитное состояние, информация о неисправности резервного ГКЛС-Е передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала.

Л.2 Использование по назначению

Л.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить ГКЛС-Е в направляющие в кассете АКРЦ и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ГКЛС-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ГКЛС-Е.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен, а состояние остальных индикаторов в зависимости от состояния генератора и режима его работы соответствуют таблице Л.4. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Таблица Л.4 – Состояние индикаторов ГКЛС-Е

Состояние ГКЛС-Е	Состояние индикаторов ГКЛС-Е											
	ПИТАНИЕ (зеленый)	ОТКАЗ (красный)	БОЛЬШЕ (желтый)	МЕНЬШЕ (желтый)	«RS1» (желтый)	«RS2» (желтый)	«25 Гц» (зеленый)	«50 Гц» (зеленый)	«75 Гц» (зеленый)	«КПТ-5» (зеленый)	«КПТ-7» (зеленый)	КОД (синий)
Работоспособное	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	Мигает ¹	Мигает ¹	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ^{3,4}	ВКЛ/ ВЫКЛ ^{3,4}	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ⁵
Безопасное	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	Мигает ¹	Мигает ¹	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ^{3,4}	ВКЛ/ ВЫКЛ ^{3,4}	ВЫКЛ
Защитное	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Регулировка	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	Мигают⁶							ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ⁵
					«220В»	«190В»	«160В»	«130В»	«100В»	«70В»	«40В»	
Ограничение тока при КЗ	ВКЛ	ВЫКЛ	Часто мигает⁷	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	Мигает ¹	Мигает ¹	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ³	ВКЛ/ ВЫКЛ ^{3,4}	ВКЛ/ ВЫКЛ ^{3,4}	ВЫКЛ/ Мигает ⁸

Примечание:

1 – мигания «RS1» и «RS2» могут быть не синхронны;

при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу:

- в активном состоянии ГКЛС-Е мигает два раза с длительностью импульса и паузой между импульсами 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс;
- в пассивном состоянии ГКЛС-Е мигает один раз с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс;

при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу:

- в активном состоянии ГКЛС-Е мигает с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
- в пассивном состоянии ГКЛС-Е мигает с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 600 мс;
- при отсутствии приказов ГКЛС-Е от управляющей системы - мигание осуществляется как при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу;

2 – БОЛЬШЕ включен при установленном максимальном уровне выходного сигнала АЛСН;

– МЕНЬШЕ включен при установленном минимальном уровне выходного сигнала АЛСН;

– в режиме регулировки мигает при нажатии на кнопки;

3 – при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу:

- включены, в соответствии с параметрами сигнала АЛСН, заданными в проектной документации;
- при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу:
 - включены – при наличии приказов ГКЛС-Е от управляющей системы;
 - выключены – при отсутствии приказов ГКЛС-Е от управляющей системы в течение 1,5 с;

4 – выключены при формировании непрерывного сигнала несущей частоты и кода КПТ-1315;

- 5 – мигает в соответствии с формируемым кодом АЛСН, при кодировании РЦ;
- включен, при формировании непрерывного сигнала;
- выключен, при отсутствии кодирования РЦ;

6 – в режиме регулировки частично или все синхронно мигают, отображая текущий уровень напряжения;

- 7 – при отсутствии кодирования часто мигает в течение 4 с каждые 10 с;
- при наличии кодирования часто мигает в течение 2 с каждые 2,5 с;

8 – выключен, при отсутствии кодирования РЦ;

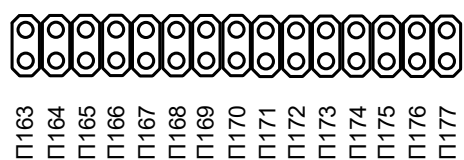
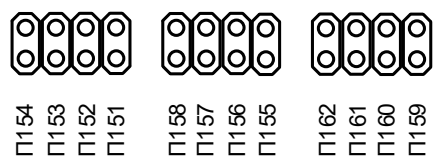
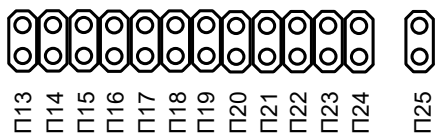
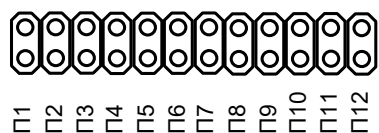
- кратковременно мигает, при наличии приказов на кодирование.

Л.2.2 Конфигурация режимов работы

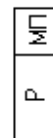
ГКЛС-Е можно использовать как с резервированием, так и без резервирования в пределах одной кассеты АКРЦ.

ГКЛС-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АКРЦ, т. к. настройки задаются основными и дополнительными конфигурационными переключками на кросс-плате АКРЦ, рисунки Л.4. Переключки устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией и не подлежат изменению в процессе эксплуатации.

Внешний вид мест установки конфигурационных переключек для ГКЛС-Е и обозначение на кросс-плате АКРЦ приведено на рисунке Л.3. Таблица, изображенная справа на рисунке Л.3 нанесена на кросс-плату для информации о назначении каждой из 25-ти основных (адресных) конфигурационных переключек. В горизонтальной колонке с обозначением «Рел.» приведены назначения переключек для релейного режима работы ГКЛС-Е. В горизонтальной колонке с обозначением «М» - назначение переключек в цифровом режиме работы ГКЛС-Е (в этом режиме основные конфигурационные переключки предназначены только для задания адреса и проверочной контрольной суммы).



Rel.	M	адрес										
		0/P	КПТ-5	КПТ-7	25Гц	50Гц	75Гц	Синхр.	ВК	Непр	1315	ДР25
Rel.	M	адрес				КОНТРОЛЬНАЯ СУММА						



Переключками П151 – П154 подключается обмен служебными данными между ГКЛС-Е на смежных местах №1 и №2; без контрольной суммы.
 Для мест №3 и №4: П155 – П158.
 Для мест №5 и №6: П159 – П262.

Переключками П163 – П177 объединяются дискретные входы ГКЛС-Е на смежных местах №1 и №2; без контрольной суммы.
 Для мест №3 и №4: П178 – П192.
 Для мест №5 и №6: П193 – П207.

Рисунок Л.3 – Назначение конфигурационных переключков для ГКЛС Е (осн.) №1 в АКРЦ

Назначение переключков (для ГКЛС-Е на всех местах в кассете) при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу приведено в таблице Л.5. Назначение переключков при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу приведено в таблице Л.6.

Режимы работы и допустимые сочетания переключков при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу приведены в таблице Л.7. При этом должна быть установлена переключка «Р» и переключки контрольной суммы.

В случае некорректного варианта задания основных конфигурационных переключков, ГКЛС-Е анализирует в течение 25 – 30 с конфигурационные переключки на предмет корректного варианта, после чего переходит в защитное состояние.

Если некорректный вариант задания конфигурационных переключков обнаружен непосредственно после подачи на прибор питания, то включается

индикатор ОТКАЗ и в течение 25 – 30 с по очереди мигают индикаторы «RS1» и «RS2» с периодом порядка 1 с, после чего ГКЛС-Е переходит в защитное состояние.

Дополнительные конфигурационные переключки П151...162 устанавливаются для обмена служебными данными между основным и резервным ГКЛС-Е (при резервировании) – на каждую пару приборов четыре переключки. На местах без резервирования ГКЛС-Е данные переключки отсутствуют.

Дополнительные конфигурационные переключки П163...207 устанавливаются для объединения дискретных входов ГКЛС-Е на смежных местах при резервировании, а также при организации двухчастотного кодирования смежными ГКЛС-Е без резервирования. Таким образом дискретные входы и основного и резервного ГКЛС-Е №1 с помощью группы переключек П163...П177 объединены и подключены к разъемам ХР26, ХР27 (параллельно с ХР28, ХР29) кросс-платы АКРЦ. В остальных парах ГКЛС-Е – аналогично.

Однако, при организации одночастотного кодирования и использовании ГКЛС-Е без резервирования на первом и втором местах в кассете АКРЦ группа переключек П163...П177 отсутствует. Таким образом дискретные входы первого ГКЛС-Е подключены к ХР26, ХР27 кросс-платы АКРЦ, а дискретные входы второго ГКЛС-Е подключены к ХР28, ХР29 кросс-платы АКРЦ. В остальных парах ГКЛС-Е – аналогично.

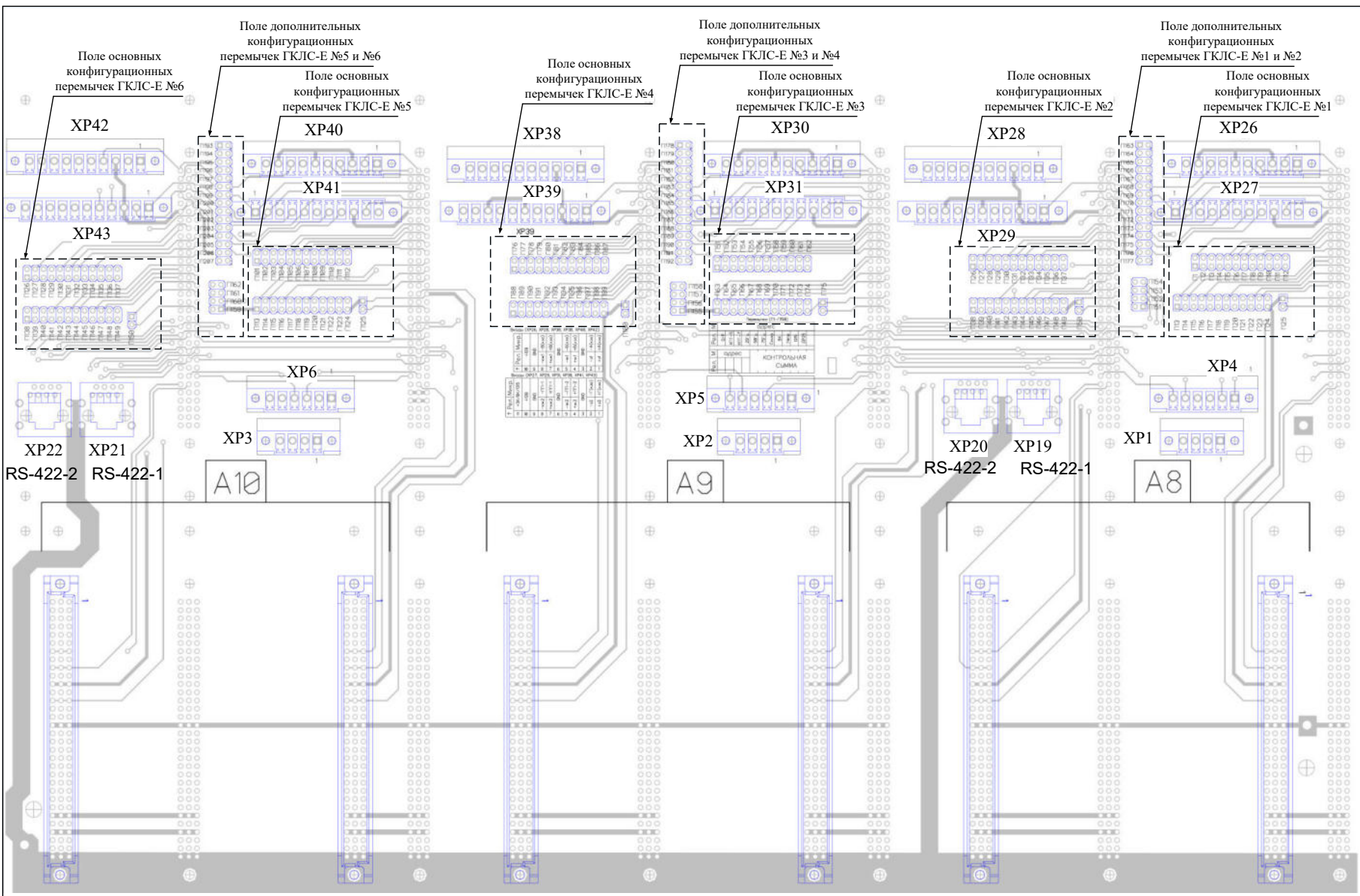


Рисунок Л.4 – Расположение конфигурационных переключателей на кросс-плате АКРЦ

Таблица Л.5 – Назначение перемычек при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу

Обозначение на кросс-плате для каждого ГКЛС-Е в каскаде						Название	Назначение
№1	№2	№3	№4	№5	№6		
П1	П26	П51	П76	П101	П126	О/Р	Резервный ГКЛС-Е (для основного не устанавливается)
П2	П27	П52	П77	П102	П127	КПТ-5 ¹	Формирование кода КПТ-5
П3	П28	П53	П78	П103	П128	КПТ-7 ¹	Формирование кода КПТ-7
П4	П29	П54	П79	П104	П129	25Гц ²	Формирование кода на частоте 25 Гц
П5	П30	П55	П80	П105	П130	50Гц ²	Формирование кода на частоте 50 Гц
П6	П31	П56	П81	П106	П131	75Гц ²	Формирование кода на частоте 75 Гц
П7	П32	П57	П82	П107	П132	Синхр. ³	Наличие синхронизации кода (при отсутствии синхронизация не выполняется)
П8	П33	П58	П83	П108	П133	ВК ⁴	Назначение дискретного входа № 7 – включение кодирования (при отсутствии этой перемычки и перемычки «КПТ-1315» – вход предназначен для включения защитного кода)
П9	П34	П59	П84	П109	П134	Непр. ^{1,3,4}	Формирование непрерывной несущей частоты
П10	П35	П60	П85	П110	П135	КПТ-1315 ⁴	Назначение дискретного входа № 7 – Формирование кода КПТ-1315 (при отсутствии этой перемычки и перемычки «ВК» – вход предназначен для включения защитного кода)
П11	П36	П61	П86	П111	П136	ДР25 ⁵	Диапазон регулирования на частоте 25 Гц
П12- П16	П37- П41	П62- П66	П87- П91	П112- П116	П137- П141	–	не используются – не устанавливаются
П17- П24	П42- П49	П67- П74	П92- П99	П117- П124	П142- П149	Контрольная сумма	Контрольная сумма для проверки достоверности установленных перемычек
П25	П50	П75	П100	П125	П150	Р	Режим управления по релейному интерфейсу (при управлении по цифровому интерфейсу не устанавливается)
П151-П154		П155-П158		П159-П162		Обмен О-Р	Для обмена служебными данными между основным и резервным ГКЛС-Е. На местах без резервирования – не устанавливаются.
П163-П177		П178-П192		П193-П207		Объединение входов	Для объединения дискретных входов ГКЛС-Е на смежных местах при резервировании, а также при двухчастотном кодировании смежными ГКЛС-Е. При одночастотном кодировании смежными ГКЛС-Е без резервирования не устанавливаются.

Примечание:

1, 2, 4 – допускается устанавливать одну из перемычек;

3 – в режиме формирования непрерывной несущей частоты наличие перемычки «Синхр.» приводит к дополнительной задержке включения сигнала на выходе.

5 – при отсутствии перемычки максимальное напряжение сигнала АЛСН на выходе ГКЛС-Е составляет 120 В, а при наличии – 250 В. Диапазон регулирования определяется проектными решениями.

ВНИМАНИЕ: ПРИ НЕПРАВИЛЬНОМ РАСЧЕТЕ РЦ И ПРИМЕНЕНИИ РАСШИРЕННОГО ДИАПАЗОНА (250 В) НА ЧАСТОТЕ 25 Гц, В ГКЛС-Е МОЖЕТ СРАБАТЫВАТЬ ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА ПО КОРОТКОМУ ЗАМЫКАНИЮ!

Таблица Л.6 – Назначение перемычек при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу

Обозначение на кросс-плате для каждого ГКЛС-Е в каскаде						Название	Назначение
№1	№2	№3	№4	№5	№6		
П1	П26	П51	П76	П101	П126	О/Р	Резервный ГКЛС-Е (для основного не устанавливается)
П2-П16	П27-П41	П52-П66	П77-П91	П102-П116	П127-П141	адрес	Индивидуальный интерфейсный адрес в соответствии с проектной документацией
П17-П24	П42-П49	П67-П74	П92-П99	П117-П124	П142-П149	Контрольная сумма	Контрольная сумма для проверки достоверности установленных перемычек
П25	П50	П75	П100	П125	П150	Р	Режим управления по релейному интерфейсу (при управлении по цифровому интерфейсу не устанавливается)
П151-П154		П155-П158		П159-П162		Обмен О-Р	Для обмена служебными данными между основным и резервным ГКЛС-Е. На местах без резервирования – не устанавливаются.
П163-П177		П178-П192		П193-П207		Объединение входов	Для объединения дискретных входов ГКЛС-Е на смежных местах при резервировании, а также при двухчастотном кодировании смежными ГКЛС-Е. При одночастотном кодировании смежными ГКЛС-Е без резервирования не устанавливаются.

Таблица Л.7 – Режимы работы и допустимые сочетания перемычек при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу

Режим работы	Название перемычки										
	О/Р	КПТ-5	КПТ-7	25Гц	50Гц	75Гц	Синхр.	ВК	Непр	1315	ДР25
Основной, КПТ-5, 25 Гц		✓		✓							±
Основной, КПТ-5, 50 Гц		✓			✓						
Основной, КПТ-5, 75 Гц		✓				✓					
Основной, КПТ-7, 25 Гц			✓	✓							±
Основной, КПТ-7, 50 Гц			✓		✓						
Основной, КПТ-7, 75 Гц			✓			✓					
Основной, непрерывный, 25 Гц				✓					✓		±
Основной, непрерывный, 50 Гц					✓				✓		
Основной, непрерывный, 75 Гц						✓			✓		
Основной, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация		✓		✓			✓				±
Основной, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация		✓			✓		✓				
Основной, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация		✓				✓	✓				
Основной, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация			✓	✓			✓				±
Основной, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация			✓		✓		✓				
Основной, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация			✓			✓	✓				
Основной, КПТ-5, 25 Гц, включение кодирования		✓		✓				✓			±
Основной, КПТ-5, 50 Гц, включение кодирования		✓			✓			✓			
Основной, КПТ-5, 75 Гц, включение кодирования		✓				✓		✓			
Основной, КПТ-7, 25 Гц, включение кодирования			✓	✓				✓			±
Основной, КПТ-7, 50 Гц, включение кодирования			✓		✓			✓			
Основной, КПТ-7, 75 Гц, включение кодирования			✓			✓		✓			
Основной, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования		✓		✓			✓	✓			±
Основной, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования		✓			✓		✓	✓			
Основной, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования		✓				✓	✓	✓			
Основной, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования			✓	✓			✓	✓			±
Основной, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования			✓		✓		✓	✓			
Основной, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования			✓			✓	✓	✓			
Основной, КПТ-5, 25 Гц, КПТ-1315		✓		✓						✓	±
Основной, КПТ-5, 50 Гц, КПТ-1315		✓			✓					✓	

Режим работы	Название перемычки										
	О/Р	КПТ-5	КПТ-7	25Гц	50Гц	75Гц	Синхр.	ВК	Непр	1315	ДР25
Основной, КПТ-5, 75 Гц, КПТ-1315		✓				✓				✓	
Основной, КПТ-7, 25 Гц, КПТ-1315			✓	✓						✓	±
Основной, КПТ-7, 50 Гц, КПТ-1315			✓		✓					✓	
Основной, КПТ-7, 75 Гц, КПТ-1315			✓			✓				✓	
Основной, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация, КПТ-1315		✓		✓			✓			✓	±
Основной, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация, КПТ-1315		✓			✓		✓			✓	
Основной, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация, КПТ-1315		✓				✓	✓			✓	
Основной, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация, КПТ-1315			✓	✓			✓			✓	±
Основной, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация, КПТ-1315			✓		✓		✓			✓	
Основной, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация, КПТ-1315			✓			✓	✓			✓	
Резервный, КПТ-5, 25 Гц	✓	✓		✓							±
Резервный, КПТ-5, 50 Гц	✓	✓			✓						
Резервный, КПТ-5, 75 Гц	✓	✓				✓					
Резервный, КПТ-7, 25 Гц	✓		✓	✓							±
Резервный, КПТ-7, 50 Гц	✓		✓		✓						
Резервный, КПТ-7, 75 Гц	✓		✓			✓					
Резервный, непрерывный, 25 Гц	✓			✓					✓		±
Резервный, непрерывный, 50 Гц	✓				✓				✓		
Резервный, непрерывный, 75 Гц	✓					✓			✓		
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация	✓	✓		✓			✓				±
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация	✓	✓			✓		✓				
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация	✓	✓				✓	✓				
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация	✓		✓	✓			✓				±
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация	✓		✓		✓		✓				
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация	✓		✓			✓	✓				
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, включение кодирования	✓	✓		✓				✓			±
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, включение кодирования	✓	✓			✓			✓			
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, включение кодирования	✓	✓				✓		✓			
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, включение кодирования	✓		✓	✓				✓			±
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, включение кодирования	✓		✓		✓			✓			
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, включение кодирования	✓		✓			✓		✓			
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓	✓		✓			✓	✓			±
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓	✓			✓		✓	✓			
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓	✓				✓	✓	✓			

Режим работы	Название перемычки										
	О/Р	КПТ-5	КПТ-7	25Гц	50Гц	75Гц	Синхр.	ВК	Непр	1315	ДР25
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓		✓	✓			✓	✓			±
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓		✓		✓		✓	✓			
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓		✓			✓	✓	✓			
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, КПТ-1315	✓	✓		✓						✓	±
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, КПТ-1315	✓	✓			✓					✓	
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, КПТ-1315	✓	✓				✓				✓	
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, КПТ-1315	✓		✓	✓						✓	±
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, КПТ-1315	✓		✓		✓					✓	
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, КПТ-1315	✓		✓			✓				✓	
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация, КПТ-1315	✓	✓		✓			✓			✓	±
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация, КПТ-1315	✓	✓			✓		✓			✓	
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация, КПТ-1315	✓	✓				✓	✓			✓	
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация, КПТ-1315	✓		✓	✓			✓			✓	±
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация, КПТ-1315	✓		✓		✓		✓			✓	
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация, КПТ-1315	✓		✓			✓	✓			✓	
Примечание: ✓ – наличие перемычки ± – наличие перемычки определяется проектными решениями, при этом режимы работы, задаваемые другими перемычками не меняются											

Перемычка «ВК» изменяет назначение входа №7 «ЗК/ВК/1315». При отсутствии этой перемычки и перемычки «КПТ-1315» – вход предназначен для включения защитного кода. При наличии – для управления включением кодирования, при этом исключается возможность включения защитного кода.

Перемычка «КПТ-1315» изменяет назначение входа №7 «ЗК/ВК/1315». При отсутствии этой перемычки и перемычки «ВК» – вход предназначен для включения защитного кода. При наличии – для включения кода КПТ-1315, при этом исключается возможность включения защитного кода.

В таблице Л.8 приведено допустимое сочетание сигналов на входах ГКЛС-Е.

Таблица Л.8 – Формируемый сигнал в зависимости от переключателей и сигналов на входах при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу

Формируемый сигнал	Направление движения ¹	Название переключки			Номер входа (обозначение на кросс-плате)						
		ВК	Непр.	1315	1 (з1)	2 (ж1)	3 (кж1)	4 (з2)	5 (ж2)	6 (кж2)	7 (ЗК/ВК /1315)
З	ПНД				✓						
Ж						✓					
КЖ								✓			
З	ННД							✓			
Ж								✓			
КЖ										✓	
ЗК											✓
З	ПНД	✓			✓						✓
Ж		✓				✓					✓
КЖ		✓						✓			✓
З	ННД	✓						✓			✓
Ж		✓						✓			✓
КЖ		✓								✓	✓
Непрерывная несущая частота			✓								✓
Код КПП-1315				✓							✓

Примечание:
 ✓ – наличие переключки или замкнутых контактов реле на входе;
 1 – условное значение для совместимости с существующими системами.

Распределение дискретных входов по контактам соединителей кросс-платы и обозначение на кросс-плате приведено на рисунке Л.5.

Входы (XP26, XP28, XP30, XP38, XP40, XP42)

↑	Рел.	Микр.
10		+12В
9		GND
8	-кж1	-В(кзо)
7	+кж1	+В(кзо)
6		GND
5	-ж1	-Б(кзо)
4	+ж1	+Б(кзо)
3		GND
2	-з1	-А(кзо)
1	+з1	+А(кзо)

Входы (XP27, XP29, XP31, XP39, XP41, XP43)

↑	Рел.	Микр.
11	+зк/вк/1315	
10		+12В
9		GND
8	-кж2	-ПП-1
7	+кж2	+ПП-1
6		GND
5	-ж2	-ПП-2
4	+ж2	+ПП-2
3		GND
2	-з2	-Г(кзо)
1	+з2	+Г(кзо)

Рисунок Л.5 – Распределение дискретных входов ГКЛС-Е по контактам соединителей

При увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу тип кода («З», «Ж», «КЖ», «ЗК», «КПТ-1315») определяется приказами, принимаемыми от управляющей системы. В случае отсутствия корректных приказов от управляющей системы в течение 1,5 с ГКЛС-Е прекращает формирование кода АЛСН на выходе.

При увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу ГКЛС-Е может формировать сигнал АЛСН в следующих режимах:

- основной режим – включение/выключение кодирования только по приказу;
- режим КЗО – включение/выключение кодирования по приказу и при занятии, указанного в приказе ответвления;
- непосредственное кодирование – включение/выключение кодирования по приказу и при занятии РЦ, в указанном в приказе направлении.

При увязке с управляющей системой по цифровому интерфейсу в режиме КЗО к дискретным входам ГКЛС-Е подключаются выходы до четырех ППЗС-Е, в режиме непосредственного кодирования – выходы двух ППЗС-Е. Назначение дискретных входов ГКЛС-Е, при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, приведено в таблице Л.9.

Таблица Л.9 – Назначение входов ГКЛС-Е при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу

Номер входа	1	2	3	4	5	6	7
КЗО	А	Б	В	Г	–	–	–
Непосредственное кодирование	–	–	–	–	ПП-2	ПП-1	–
Номер входа или направление в приказе	0	1	2	3	«Чётное»	«Нечётное»	–

Возможно применение двух вариантов работы ГКЛС-Е в режиме КЗО:

- непосредственное кодирование в режиме КЗО;
- предварительное кодирование в режиме КЗО.

При непосредственном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если первым сработает ППЗС-Е на указанном в приказе ответвлении.

При предварительном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ на включение кодирования с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование сразу после получения корректного приказа и выключит, если ППЗС-Е, на указанном ответвлении, сработает не первым.

В режиме непосредственного кодирования управляющая система передает приказ с указанием направления движения («Нечётное», «Чётное» – условные названия), по которому следует включить кодирование при занятии РЦ. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если первым сработает ППЗС-Е с указанного в приказе направления.

Формирование сигналов АЛСН для различных РЦ может выполняться:

- без синхронизации ГКЛС-Е – в таком случае каждый из ГКЛС-Е работает независимо и сбивает коды при прохождении поездной единицей нескольких точек

кодирования устраняются путем последовательного подключения одного ГКЛС-Е в несколько РЦ с помощью схемы индивидуальных КВР;

– с синхронизацией ГКЛС-Е – в таком случае каждый из ГКЛС-Е подключён к схеме синхронизации, которая реализована по интерфейсу RS-422 с помощью КСн или АС, что исключает сбои кодов при прохождении поездной единицей нескольких точек кодирования, т.к. сигнал АЛСН, формируемый различными ГКЛС-Е для локомотивного приемника, является непрерывным во времени.

Для контроля работоспособности каналов связи основного и резервного ГКЛС-Е и для равномерной выработки ресурса в ГКЛС-Е предусмотрено периодическое переключение основного/резервного каналов из активного состояния в пассивное состояние и наоборот. Переключение каналов, при условии, что оба канала находятся в работоспособном состоянии, происходит по истечению восьми часов работы активного канала в момент отсутствия приказа на включение кодирования от управляющей системы.

Л.2.3 Регулировка

Для регулировки уровня выходного сигнала ГКЛС-Е один из ГКЛС-Е (основной или резервный) необходимо перевести в режим регулировки с помощью одновременного удержания кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ в течение 2 – 5 с. Индикаторы возле кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ до перехода в режим регулировки выключены, кроме случаев, когда установлен минимальный или максимальный уровень сигнала на выходе. При одновременном удержании кнопок индикаторы включаются жёлтым цветом, что свидетельствует о переходе в режим регулировки и остаются включенными 1,5 – 2 с или до отпускания кнопок. При этом ГКЛС-Е становится активным.

В режиме регулировки назначение группы индикаторов «RS1», «RS2», «25 Гц», «50 Гц», «75 Гц», «КПТ-5», «КПТ-7» изменяется на отображение текущего уровня напряжения выходного сигнала.

При нажатии на любую из кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, мигает соответствующий индикатор, который сигнализирует об изменении уровня выходного сигнала. Мигающие индикаторы из группы «RS1», «RS2», «25 Гц»,

«50 Гц», «75 Гц», «КПТ-5», «КПТ-7» отображают текущий уровень напряжения в соответствии с обозначениями «40В», «70В», «100В», «130В», «160В», «190В», «220В». Индикатор «40В» мигает, даже когда установлен уровень напряжения менее 40 В. В случае установки максимально возможного или минимально возможного уровней выходного сигнала, соответствующий индикатор БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ остается включенным, как в режиме регулировки, так и после выхода из него.

ВНИМАНИЕ: ИНДИКАЦИЯ УРОВНЯ В РЕЖИМЕ РЕГУЛИРОВКИ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРИМЕРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАПЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ. ДЛЯ ТОЧНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАПЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР!

ВНИМАНИЕ: ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ (УМЕНЬШЕНИИ) УРОВНЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА РАЗРЕШАЕТСЯ НЕПРЕРЫВНО УДЕРЖИВАТЬ КНОПКУ БОЛЬШЕ (МЕНЬШЕ) В НАЖАТОМ ПОЛОЖЕНИИ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 25 с! В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИБОР ПЕРЕЙДЕТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ.

Выход из режима регулировки происходит автоматически с **сохранением уровней** выходного сигнала при:

- отсутствию нажатия на кнопки БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ более 30 с;
- переходе смежного (основного/резервного) канала в режим регулировки;
- при смене кода, КПТ, режима КЗО, синхронизации, выключении кодирования в приказе от управляющей системы.

Выход из режима регулировки происходит автоматически **без сохранения уровней** выходного сигнала при:

- пропадании питания 24 или 220 В ;
- потере связи с управляющей системой по цифровому интерфейсу;
- при смене частоты в приказе от управляющей системы или АС.

При выходе из режима регулировки:

– в случае увязки с управляющей системой по цифровому интерфейсу, ГКЛС-Е выдает соответствующий статус для сохранения нового значения уровня напряжения выходного сигнала в управляющей системе (при использовании КСн) или в аппаратуре сопряжения;

– в случае увязки с управляющей системой по релейному интерфейсу, происходит запись значения уровня напряжения выходного сигнала в энергонезависимую память ГКЛС-Е.

Регулировка уровня выходного напряжения ГКЛС-Е при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу невозможна при отсутствии связи с управляющей системой.

Уровень напряжения выходного сигнала обновляется в микропроцессорной системе СЦБ или в АС при выходе ГКЛС-Е из режима регулировки. В дальнейшем, в каждом приказе управляющей системы присутствует информация о требуемом уровне напряжения выходного сигнала, как для основного, так и для резервного канала. Таким образом, достаточно настроить один из каналов ГКЛС-Е. Алгоритм работы ГКЛС-Е предполагает хранение значения уровня выходного сигнала в ОЗУ ГКЛС-Е. С целью исключения повторной регулировки всех ГКЛС-Е в случае перезапуска управляющей системы, протоколом обмена предусмотрено считывание установленного уровня напряжения выходного сигнала из ОЗУ ГКЛС-Е.

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ УВЯЗКИ С УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМОЙ ПО РЕЛЕЙНОМУ ИНТЕРФЕЙСУ, ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА ГКЛС-Е ХРАНЯТСЯ В ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ ПРИБОРА И НЕ МОГУТ БЫТЬ ПЕРЕДАНЫ ОТ ОДНОГО КАНАЛА К ДРУГОМУ, И КАК СЛЕДСТВИЕ, ТРЕБУЕТСЯ РЕГУЛИРОВКА ОБОИХ КАНАЛОВ (ОСНОВНОГО И РЕЗЕРВНОГО) В СООТВЕТСТВИИ С РЕГЛАМЕНТОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ!

Л.2.4 Техническое обслуживание

Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Приложение М
(обязательное)
Модуль реле АКРЦ

М.1 Описание и работа

Модуль реле АКРЦ (рисунок М.1) предназначен для коммутации сигналов АЛСН, а также для смешивания с сигналами АЛС-ЕН. Через модуль реле АКРЦ выполняется подача электропитания 220 В на ГКЛС-Е.

М.2 Технические характеристики

Состав модуля зависит от его исполнения. В максимальной комплектации в него входят по два конденсатора номиналом 2,2 мкФ 1000 В каждый, параллельно соединенные между собой для каждого из двух выходов в РЦ; два реле переключения выходов; фильтр выходного сигнала; клеммы для подключения выходов в РЦ и сигналов АЛС-ЕН от ГКЕН-Е.

Таким образом суммарная ёмкость конденсатора на каждом из выходов в РЦ – 4,4 мкФ±5%.

Масса модуля реле АКРЦ – не более 0,3 кг.

Габаритные размеры модуля реле АКРЦ (В×Ш×Г), мм, не более – 130×108×67.

М.3 Использование по назначению

Модуль реле АКРЦ устанавливается на кросс-плату АКРЦ (максимум 3 шт.) – один модуль реле для двух смежных ГКЛС-Е с резервом или без резерва и имеет ряд исполнений (см. таблицу М.1):

- без конденсатора, с реле, без соединителя для подключения ГКЕН-Е;
- с конденсатором, с реле, без соединителя для подключения ГКЕН-Е;
- без конденсатора, без реле, без соединителя для подключения ГКЕН-Е;
- с конденсатором, без реле, без соединителя для подключения ГКЕН-Е;
- без конденсатора, с реле, с соединителем для подключения ГКЕН-Е;
- с конденсатором, с реле, с соединителем для подключения ГКЕН-Е;
- без конденсатора, без реле, с соединителем для подключения ГКЕН-Е;

– с конденсатором, без реле, с соединителем для подключения ГКЕН-Е.

Исполнения модуля реле АКРЦ без конденсатора предназначены для подачи сигнала кодирования в РЦ с помощью кодововключающих реле – в таком случае используется конденсатор, расположенный в составе ЦМ КРЦ или на релейных стативах. В остальных случаях используются исполнения модуля реле АКРЦ с конденсатором.

Исполнения модуля реле АКРЦ без реле предназначены для применения ГКЛС-Е без резерва (не более 3-х ГКЛС-Е в кассете на основных местах).

Управление обмоткой реле осуществляется от основного ГКЛС-Е (в исполнениях модулей с одним реле). В исполнениях модулей с двумя реле основной и резервный ГКЛС-Е управляют каждый своим реле.

Исполнения модуля реле АКРЦ с соединителем для подключения ГКЕН-Е предназначены для применения в составе РЦ кодируемых сигналами АЛСН и АЛС-ЕН.

Модули реле АКРЦ с основного по -03 исполнение (см. таблицу М.1) не имеют в своем составе фильтра выходного сигнала и не рекомендованы к использованию в новых проектах (оставлены для совместимости).

Модули реле АКРЦ с -04 по -11 исполнение (см. таблицу М.1) имеют в своем составе одно реле, позволяют использовать без резервирования не более трех ГКЛС-Е в кассете на основных местах. Также нет функции шунтирования выхода (при изъятии/неисправности основного и резервного ГКЛС-Е внешний сигнал АЛС-ЕН в РЦ не поступает).

Модули реле АКРЦ с -20 по -35 исполнения (см. таблицу М.1) за счет применения двух реле имеют полный набор функций, позволяющий реализовать: включение без резервирования до 6-ти ГКЛС-Е в кассете (или 3 пары ГКЛС-Е с резервированием), шунтирование выхода при изъятии/неисправности ГКЛС-Е, двухчастотное кодирование без резервирования смежными ГКЛС-Е, в т.ч. с сигналами АЛС-ЕН.

Таблица М.1 – Перечень исполнений модулей реле АКРЦ

Исполнение МР АКРЦ ЕИУС.469431.002.310	Наличие фильтра	Размещение конденсатора	Наличие резерва/ ГКЛС-Е в кассете	Варианты применения
Основное	Нет	на ДИН рейке (МК4)	С резервом	Одночастотный
-01	Нет	МР АКРЦ	С резервом	Одночастотный
-02	Нет	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/3 шт.	Одночастотный
-03	Нет	МР АКРЦ	Без резерва/3 шт.	Одночастотный
-04	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/3 шт.	Одночастотный
-05	Есть	на ДИН рейке (МК4)	С резервом	Одночастотный
-06	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/3 шт.	Одночастотный
-07	Есть	МР АКРЦ	С резервом	Одночастотный
-08	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/3 шт.	Одночастотный с внешним сигналом
-09	Есть	на ДИН рейке (МК4)	С резервом	Одночастотный с внешним сигналом
-10	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/3 шт.	Одночастотный с внешним сигналом
-11	Есть	МР АКРЦ	С резервом	Одночастотный с внешним сигналом
-20	Есть	на ДИН рейке (МК4)	С резервом	Одночастотный
-21	Есть	на ДИН рейке (МК4)	С резервом	Одночастотный, с внешним сигналом на входе 1 МР АКРЦ
-22	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/6 шт.	Одночастотный
-23	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/6 шт.	Одночастотный, с внешним сигналом на входе 1 МР АКРЦ
-24	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/6 шт.	Одночастотный, с внешним сигналом на входе 2 МР АКРЦ
-25	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/6 шт.	Одночастотный, с внешним сигналом на входах 1 и 2 МР АКРЦ
-26	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/6 шт.	Двухчастотный
-27	Есть	на ДИН рейке (МК4)	Без резерва/6 шт.	Двухчастотный, с внешним сигналом на входе 1 МР АКРЦ
-28	Есть	МР АКРЦ	С резервом	Одночастотный
-29	Есть	МР АКРЦ	С резервом	Одночастотный, с внешним сигналом на входе 1 МР АКРЦ
-30	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/6 шт.	Одночастотный
-31	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/6 шт.	Одночастотный, с внешним сигналом на входе 1 МР АКРЦ
-32	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/6 шт.	Одночастотный, с внешним сигналом на входе 2 МР АКРЦ
-33	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/6 шт.	Одночастотный, с внешним сигналом на входах 1 и 2 МР АКРЦ
-34	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/6 шт.	Двухчастотный
-35	Есть	МР АКРЦ	Без резерва/6 шт.	Двухчастотный, с внешним сигналом на входе 1 МР АКРЦ

Упрощенные схемы модулей реле АКРЦ приведены на рисунках М.2, М.3 а), б).

Для соответствующих исполнений модулей переключки «J1» и «J2» устанавливаются вместо соединителей подключения сигналов АЛС-ЕН. Конденсаторы С1, С2 по 4,4 мкФ каждый, установлены или отсутствуют в зависимости от исполнения модуля. ГКЛС-Е(О), ГКЛС-Е(Р) – основной или резервный прибор соответственно. Перечеркнутая линия между двумя ГКЛС-Е означает разрыв линий обмена данными между ними (дополнительные конфигурационные переключки для обмена служебными данными не устанавливаются).

На рисунке М.2 на вход сигнала АЛС-ЕН при необходимости может быть подан сигнал АЛСН другой частоты, например, при организации двухчастотного кодирования с резервированием ГКЛС-Е.

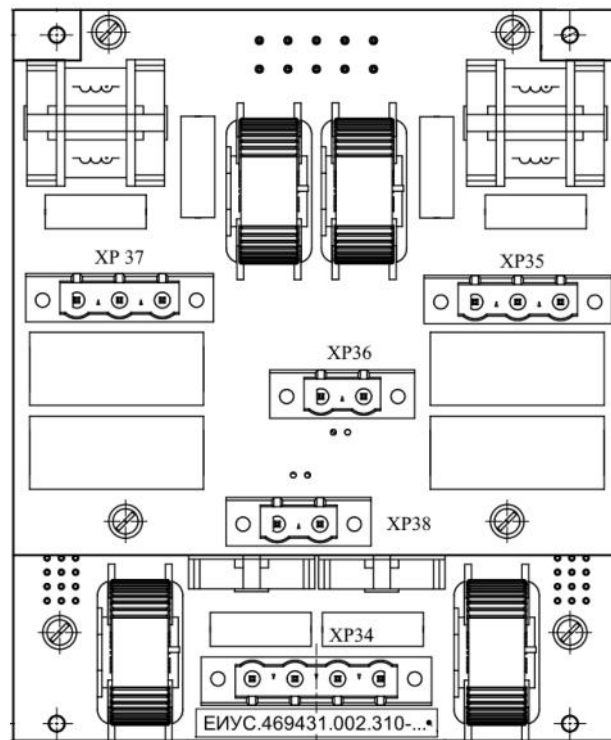


Рисунок М.1 – Внешний вид модуля реле АКРЦ

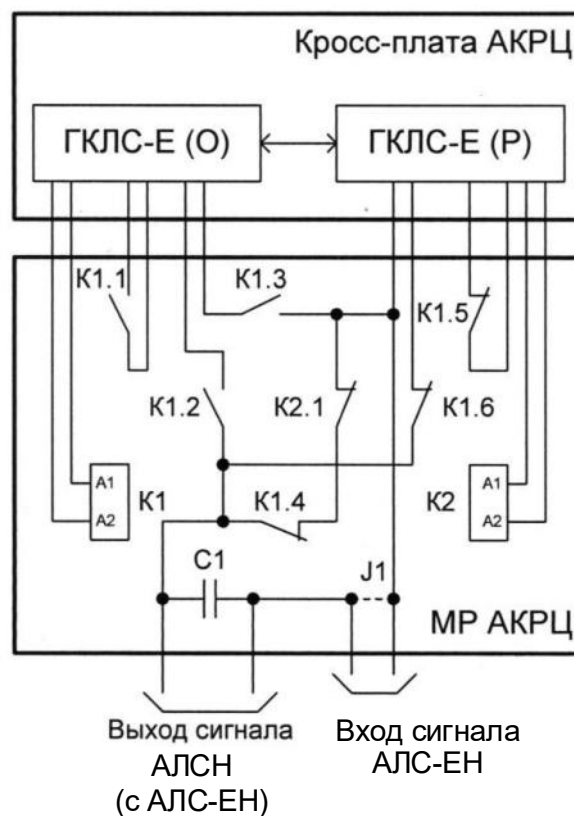


Рисунок М.2 – Схема модуля реле АКРЦ для одночастотного кодирования с резервированием ГКЛС-Е

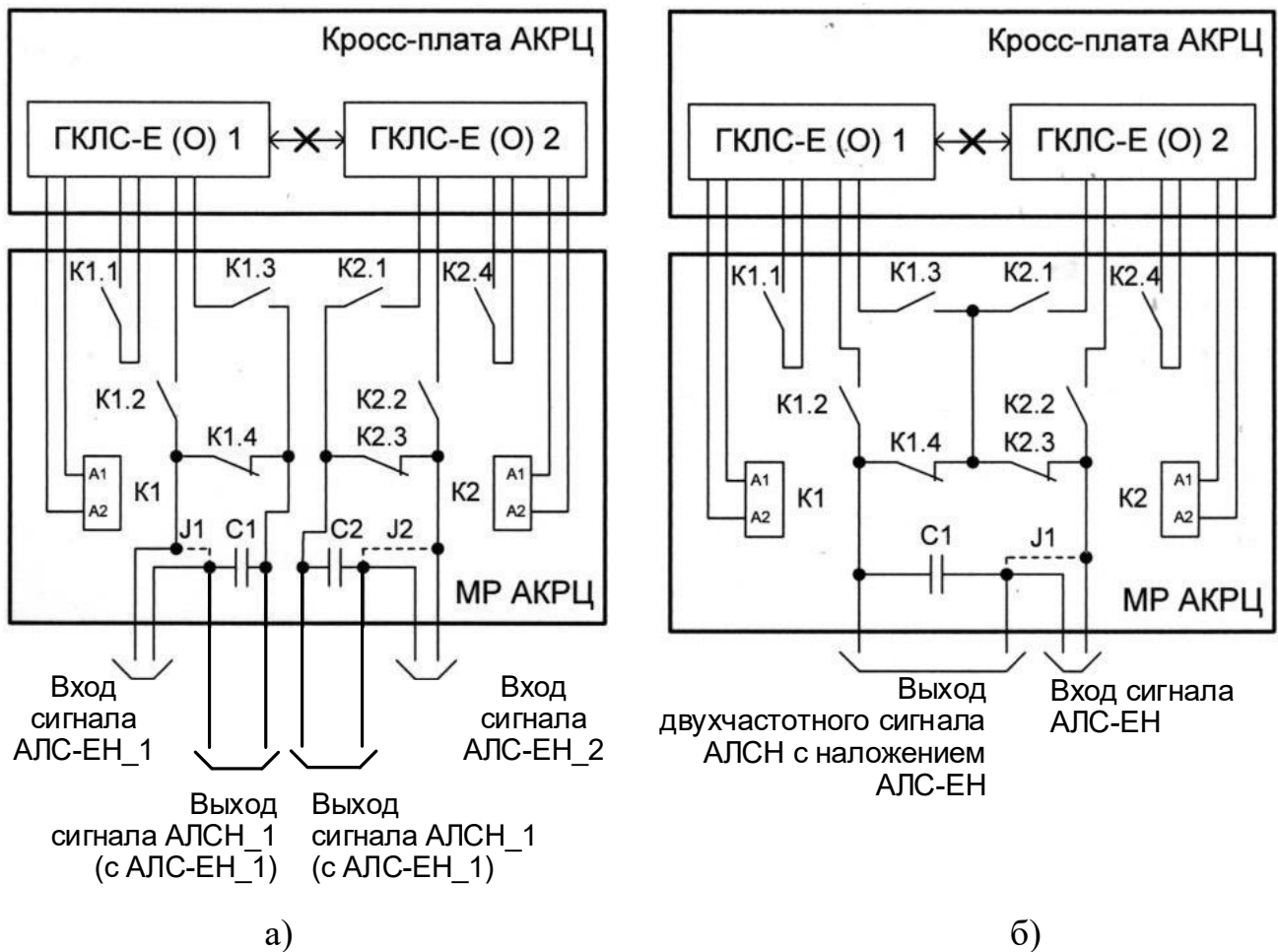


Рисунок М.3 – Схема модуля реле АКРЦ для одночастотного кодирования без резервирования (а) и для двухчастотного кодирования без резервирования (б)

Приложение Н (обязательное) Модуль конденсаторов МК4

Н.1 Описание и работа

МК4 предназначен для сопряжения аппаратуры формирования сигналов автоматической локомотивной сигнализации и аппаратуры формирования сигналов тональных рельсовых цепей.

Н.2 Технические характеристики

В состав МК4 (рисунок Н.1) входят два конденсатора номиналом 2,2 мкФ 1000 В каждый, параллельно соединенные между собой.

Суммарная ёмкость конденсатора – 4,4 мкФ±5%.

Масса МК4 – не более 0,15 кг.

Габаритные размеры МК4 (В×Ш×Г), мм, не более – 119×33×78.

Н.3 Использование по назначению

МК4 используется при подаче сигнала кодирования в РЦ с помощью кодововключающих реле.

МК4 устанавливается на DIN-рейку с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ.

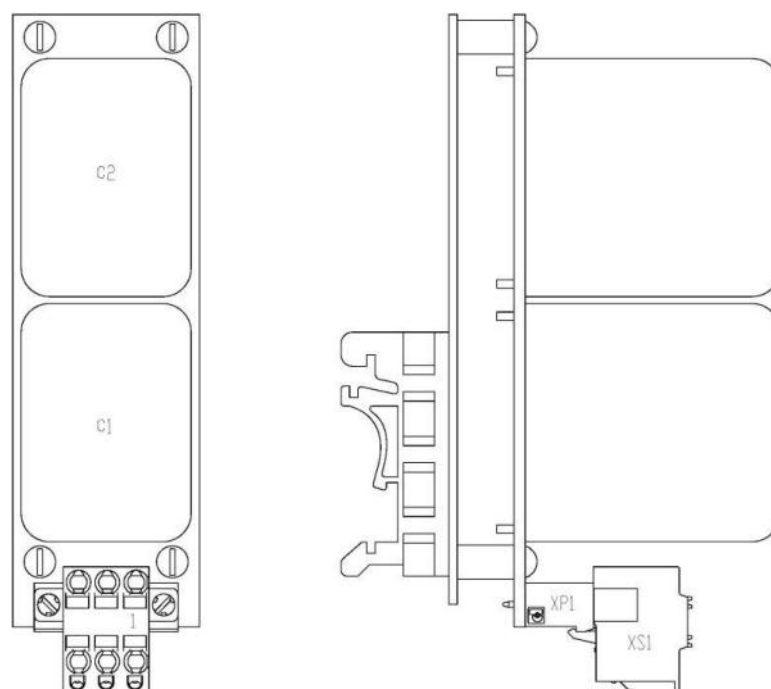


Рисунок Н.1 – Внешний вид МК4

Приложение П
(обязательное)
Концентратор связи нижнего уровня КСн

П.1 Описание и работа

П.1.1 Назначение КСн

КСн предназначен для:

- приема данных: команд от управляющей системы, информации о состоянии объектных контроллеров и объектов управления;
- передачи данных: команд в объектные контроллеры и объекты управления, информации о состоянии объектных контроллеров и объектов управления в управляющую систему.

П.1.2 Технические характеристики

Электропитание КСн осуществляется от источника постоянного тока напряжением $24 \text{ В} \begin{smallmatrix} +20\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$. Потребляемая мощность при максимальной нагрузке – не более 11 Вт.

КСн по интерфейсу RS-422 обеспечивает:

- обмен данными с управляющей системой по двум гальванически развязанным каналам со скоростью обмена 460800 бит/с или 115200 бит/с (см. П.2.1);
- обмен данными с ОК по восьми гальванически связанным каналам со скоростью обмена 263314 бит/с;
- синхронизацию кодов АЛСН, формируемых аппаратурой АКРЦ.

При увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу к каждому из восьми портов КСн для обмена информацией и синхронизации по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более восьми адресуемых устройств. Суммарное количество адресуемых устройств, подключаемых к КСн, зависит от скорости передачи информации и цикла обмена данными с управляющей системой, но не должно превышать 64-х.

При увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу к каждому из восьми портов КСн для синхронизации ГКЛС-Е по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более 32-х ГКЛС-Е.

КСн имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности КСн. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы КСн и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

КСн устанавливается в кассету АОД. Конструкция КСн предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения КСн.

Масса КСн не более 0,7 кг.

Габаритные размеры КСн (В×Ш×Г), мм, не более – 263×41×255.

П.1.3 Устройство и работа

КСн (рисунок П.1) может применяться как в одноканальном, так и двухканальном вариантах. Для выполнения функций второго канала параллельно первому КСн устанавливается второй КСн. Оба канала, первый и второй, работают одновременно, независимо друг от друга.

На лицевой панели КСн (рисунок П.1) расположены:

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- технологический индикатор красного цвета – ОТКАЗ (используется только на этапе регулировки изделия при изготовлении);
- два индикатора зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с управляющей системой – «RSв1» и «RSв2»;
- восемь индикаторов зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с ОК – «RSн0» – «RSн7».

Индикаторы «RSв1» и «RSв2» имеют следующие состояния:

- мигание с периодом 0,5 с – осуществляется обмен данными с управляющей системой;
- выключен – отсутствие обмена с управляющей системой.

Индикаторы «RSh0» – «RSh7» имеют следующие состояния:

- мигание с периодом 0,2 с – КСн отправляет данные на ОК и принимает данные от ОК;
- включены – КСн отправляет данные на ОК, но не получает данных от ОК;
- выключены – отсутствие обмена между КСн и ОК. (отсутствие электропитания или неисправность КСн).

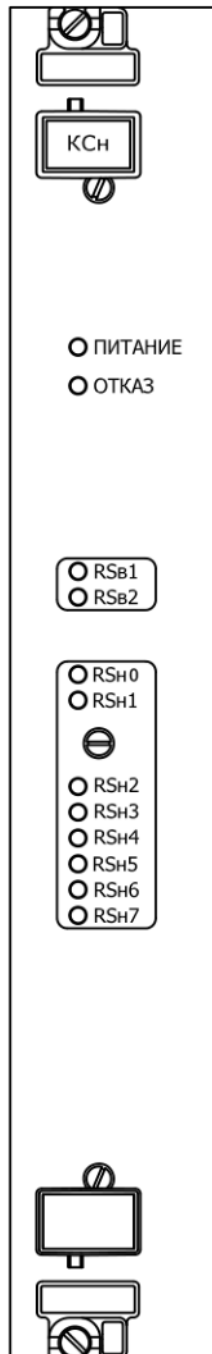


Рисунок П.1 – Внешний вид КСн со стороны лицевой панели

П.2 Использование по назначению

П.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

КСн может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АОД, предназначенное для установки КСн, т. к. параметры работы КСн (скорость обмена данными с управляющей системой) задаются переключками на кросс-плате кассеты АОД в соответствии с таблицей П.1.

Установить КСн в направляющие в кассете АОД и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели КСн прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели КСн.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Таблица П.1 – Конфигурационные переключки КСн

Конфигурационные переключки КСн на кросс-плате АОД		Установленная скорость обмена данными КСн с управляющей системой по линиям связи RS-422
КСн1 П145...П152	КСн2 П153...П160	
П146, П147, П148, П149 или П145, П147, П148, П150	П154, П1155, П156, П157 или П153, П1155, П156, П158	115200 бит/с
Отсутствие переключек или любая другая комбинация	Отсутствие переключек или любая другая комбинация	460800 бит/с
Примечание: в таблице указаны наименования конфигурационных переключек, которые должны быть установлены, остальные переключки для каждого КСн должны отсутствовать.		

Приложение Р
(обязательное)

Объектный контроллер дискретный ОКД-Е и ОКД-Е-В

Р.1 Описание и работа

Р.1.1 Назначение ОКД-Е и ОКД-Е-В

ОКД предназначен для обмена данными с релейными системами СЦБ через электромагнитные реле (ОКД-Е-В) и для контроля состояния путевых приемников ППЗС-Е, входящих в состав ЦМ КРЦ (ОКД-Е).

Областью применения ОКД являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и возможностью размещения в составе ЦМ КРЦ в релейных помещениях станций и транспортабельных модулях.

ОКД выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Р.1.2 Технические характеристики

ОКД имеет два исполнения:

– ОКД-Е – имеет 12 гальванически развязанных дискретных входов для опроса выходов ППЗС-Е и четыре гальванически связанных дискретных входа для опроса контактов реле с передачей информации об их состоянии в управляющую систему СЦБ по цифровому интерфейсу;

– ОКД-Е-В – имеет 16 дискретных входов (две гальванически развязанные группы по восемь гальванически связанных входов в каждой группе) для опроса контактов реле с передачей информации об их состоянии в управляющую систему СЦБ по цифровому интерфейсу, а также – восемь гальванически развязанных дискретных выходов для управления электромагнитными реле в соответствии с приказами от управляющей системы.

Электропитание ОКД осуществляется от источника постоянного тока напряжением $24 \text{ В} \begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$.

Потребляемая мощность при максимальной нагрузке составляет:

– для ОКД-Е не более 4,6 Вт;

– для ОКД-Е-В не более 18,7 Вт.

Ток на входах ОКД-Е, предназначенных для подключения выходов ППЗС-Е, ограничен входным сопротивлением данных входов и составляет не более 6 мА, при максимальном входном напряжении 7 В (постоянного тока).

Для опроса контактов внешних реле в ОКД-Е/ОКД-Е-В предусмотрены встроенные источники (в ОКД-Е-В два гальванически развязанных источника) питания постоянного тока напряжением 12 В.

Ток на входах ОКД-Е/ОКД-Е-В, предназначенных для опроса контактов реле, ограничен входным сопротивлением данных входов и составляет не более 8 мА, при максимальном входном напряжении 13 В (постоянного тока).

Напряжение постоянного тока на включенных выходах управления реле, при сопротивлении нагрузки от 500 до 8000 Ом – от 22 до 27 В.

Напряжение постоянного тока на выключенных выходах управления реле, при сопротивлении нагрузки от 500 до 8000 Ом – не более 0,5 В.

ОКД имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ОКД и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

При увязке с микропроцессорной системой СЦБ, в случае отсутствия корректных приказов от управляющей системы в течение 1,5 с, ОКД-Е-В прекращает формирование управляющих сигналов на своих выходах.

ОКД устанавливается в кассету АОД. Конструкция ОКД-Е и ОКД-Е-В предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ОКД-Е и ОКД-Е-В соответственно (на ОКД-Е и ОКД-Е-В разные ключи, т.е. на место ОКД-Е нельзя устанавливать ОКД-Е-В и, соответственно, на место ОКД-Е-В нельзя устанавливать ОКД-Е).

Масса ОКД-Е – не более 0,6 кг.

Масса ОКД-Е-В – не более 0,9 кг.

Габаритные размеры ОКД (В×Ш×Г), мм, не более – 263×41×255.

Р.1.3 Устройство и работа

ОКД (рисунок Р.1) имеет один канал опроса входов и управления выходами (только ОКД-Е-В). Поэтому ОКД можно использовать как с резервом, так и без резерва. В качестве резерва рядом с основным ОКД устанавливается второй ОКД (в той же кассете АОД), который выполняет функции резервного канала. Оба канала, основной и резервный, работают одновременно, независимо друг от друга. При этом соответствующие входы и выходы управления реле, на основном и резервном ОКД, соединяются параллельно (реализовано на кросс-плате кассеты АОД).

В исправном состоянии опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) осуществляется одновременно основным и резервным каналами, которые находятся относительно друг друга в «горячем» нагруженном резерве. При переходе одного из каналов в защитное состояние опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) осуществляется одним каналом, находящимся в рабочем состоянии.

При включении ОКД с резервированием обмен данными с управляющей системой выполняет активный (основной/резервный) ОКД, а пассивный (основной/резервный) только принимает данные от управляющей системы.

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ВЫХОДНЫХ КОНТАКТОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБМОТОК РЕЛЕ, ОКД-Е-В ВЫКЛЮЧАЕТ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ВЫХОД НА ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ПРИ ЭТОМ В УПРАВЛЯЮЩУЮ СИСТЕМУ ПО ЦИФРОВОМУ ИНТЕРФЕЙСУ ПЕРЕДАЕТСЯ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ!

ВНИМАНИЕ: ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ СЛЕДУЕТ ОТКЛЮЧАТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ОКД-Е И ОКД-Е-В ИЛИ ИЗЫМАТЬ ИХ ИЗ КАССЕТЫ!

На лицевой панели ОКД расположены следующие органы индикации (рисунок Р.1):

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;
- два индикатора желтого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 – «RS1» и «RS2»;

– только для ОКД-Е-В – восемь индикаторов желтого цвета наличия на выходе напряжения постоянного тока – «ВЫХОД 1» – «ВЫХОД 8».

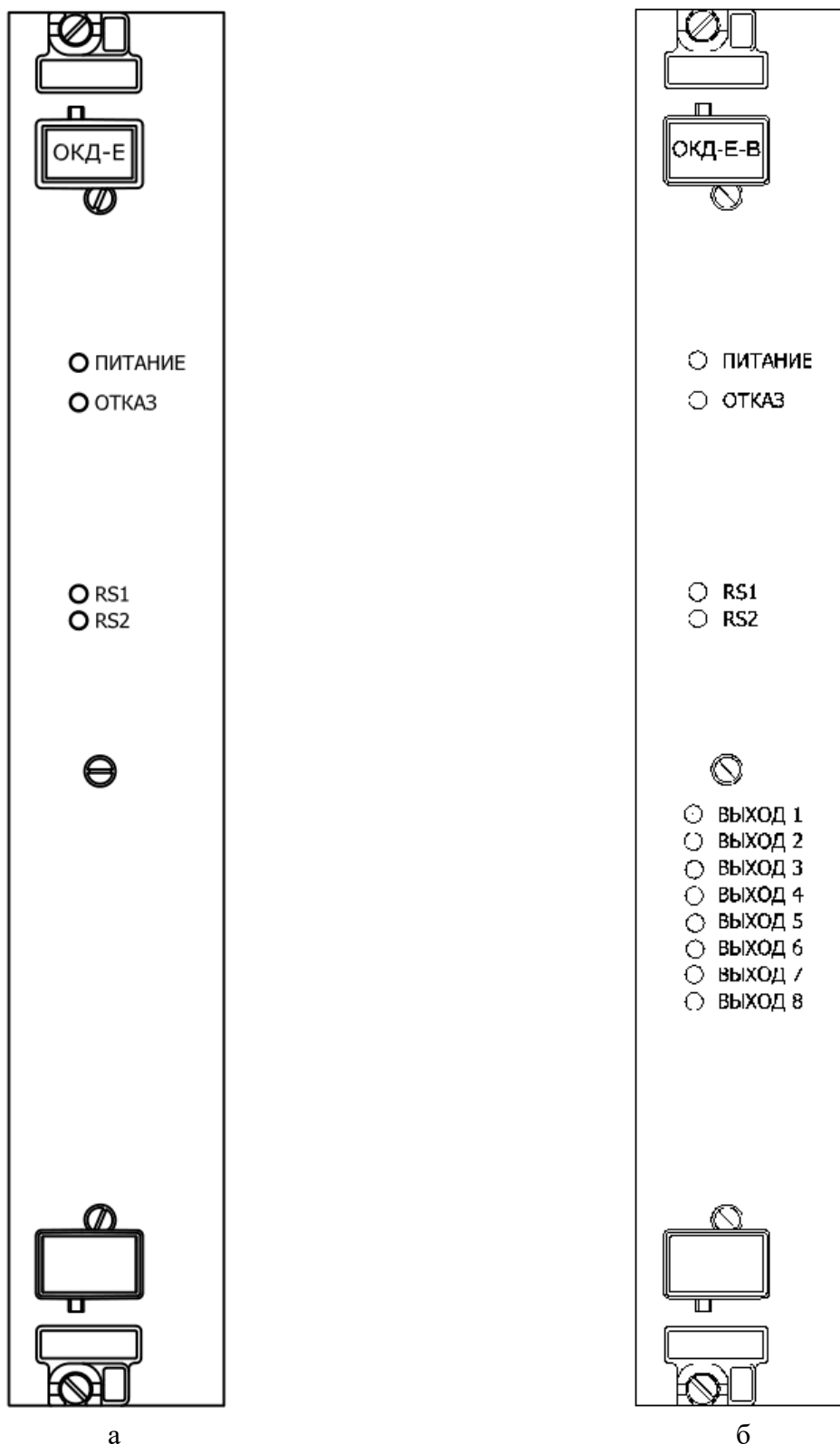


Рисунок Р.1 – Внешний вид ОКД-Е (а) и ОКД-Е-В (б) со стороны лицевой панели

Индикаторы ОКД «RS1» и «RS2» желтого цвета имеют следующие состояния (мигания могут быть не синхронны):

– при наличии обмена данных с управляющей системой:

- 1) в активном состоянии ОКД мигают с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
- 2) в пассивном состоянии ОКД мигают с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 600 мс;

– при отсутствии обмена данных с управляющей системой:

- 1) в активном состоянии ОКД мигают два раза с длительностью импульса и паузой между импульсами 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс;
- 2) в пассивном состоянии ОКД мигают один раз с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс.

Каждый из ОКД (основной/резервный) может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии. Возможные состояния ОКД-Е и ОКД-Е-В приведены в таблице Р.1.

Таблица Р.1 – Возможные состояния ОКД-Е и ОКД-Е-В

Состояние ОКД	Состояние основного ОКД	Состояние резервного ОКД
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	безопасное
	работоспособное	защитное
	безопасное	работоспособное
	защитное	работоспособное
безопасное	безопасное	безопасное
	безопасное	защитное
	защитное	безопасное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ОКД характеризуется его способностью выполнять опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В). Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние основного или резервного ОКД не нарушает работоспособности ОКД (с резервом) в целом: опрос входов и управление

выходами (только ОКД-Е-В) осуществляет ОКД, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого ОКД в безопасное или защитное состояние.

Безопасное состояние ОКД характеризуется его исправным состоянием и наличием внешних условий, не позволяющих ему корректно функционировать. ОКД переходит из работоспособного в безопасное состояние в случае выполнения одного из условий:

- отсутствие связи с управляющей системой более чем на 1,5 с;
- снижение напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимого уровня.

В безопасном состоянии, ОКД прекращает опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В), в управляющую систему передаются статусы (при наличии связи) соответствующие отсутствию на входах сигналов – «нет данных». При этом информация о неисправности ОКД передается в систему диагностики. ОКД переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при восстановлении связи с управляющей системой и наличии требуемого уровня напряжения питания постоянного тока.

При переходе активного ОКД в безопасное или защитное состояние – работоспособный пассивный ОКД становится активным.

В защитном состоянии прекращается обмен данными с управляющей системой, не выполняется формирование на выходах ОКД-Е-В каких-либо сигналов. При этом информация о неисправности ОКД передается в систему диагностики. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное – невозможен.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в ОКД имеется одна группа дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

В рабочем состоянии ОКД информация о работоспособности основного и резервного каналов передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного ОКД в защитное состояние опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) выполняет только резервный ОКД. При этом информация о неисправности основного ОКД передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы основного ОКД.

В случае перехода резервного ОКД в защитное состояние опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) выполняет только основной ОКД. При этом информация о неисправности резервного ОКД передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного ОКД.

Для контроля работоспособности каналов связи основного и резервного ОКД предусмотрено периодическое переключение основного/резервного каналов из активного состояния в пассивное состояние и наоборот. Переключение каналов, при условии, что оба канала находятся в работоспособном состоянии, происходит по истечению восьми часов работы активного канала.

Каждый из ОКД (основной или резервный), находящийся в работоспособном состоянии, может функционировать в одном из режимов:

- опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) – является основным режимом работы;
- опрос входов и отсутствие напряжения на одном/нескольких включенных (по приказу от управляющей системы) выходах (только ОКД-Е-В) – при обнаружении короткого замыкания на соответствующем выходе/выходах – продолжает нормально функционировать после устранения короткого замыкания;
- обнаружения некорректного варианта задания конфигурационных переключателей (ОКД анализирует в течение 25 – 30 с конфигурационные переключатели на предмет корректного варианта, после чего переходит в защитное состояние).

Если некорректный вариант задания конфигурационных переключателей обнаружен непосредственно после подачи на прибор питания, то включается индикатор ОТКАЗ и в течение 25 – 30 с по очереди мигают индикаторы «RS1» и

«RS2» с периодом порядка 1 с, после чего ОКД переходит в защитное состояние с соответствующей индикацией.

Р.2 Использование по назначению

Р.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ОКД-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АОД, предназначенное для установки ОКД-Е. ОКД-Е-В может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АОД, предназначенное для установки ОКД-Е-В. Интерфейсный адрес ОКД задается переключками на кросс-плате кассеты АОД.

Установить ОКД в направляющие в кассете АОД и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ОКД прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ОКД.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Р.2.2 Действия в экстремальных условиях

При получении информации о переходе одного из ОКД (основного или резервного) в защитное состояние, принять меры к его выводу из эксплуатации в течение не более 12 ч.

Р.3 Техническое обслуживание

ОКД рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Проверка работоспособности ОКД в условиях эксплуатации осуществляется только по состоянию индикации на лицевой панели ОКД.

Приложение С
(обязательное)
Аппаратура сопряжения АС

С.1 Описание и работа

С.1.1 Назначение АС

АС представляет собой цифровую подсистему сбора, обработки и передачи информации через цифровой интерфейс и предназначена для применения в составе ЦМ КРЦ в системах электрической централизации и автоблокировки для обеспечения обмена данными между управляющей системой и приборами в составе ЦМ КРЦ.

Областью применения АС являются участки железных дорог с любым видом тяги поездов, на которых применяются системы микропроцессорной централизации и микропроцессорной автоблокировки совместно с ЦМ КРЦ.

АС предназначена для:

- обмена данными с управляющей системой через цифровой интерфейс;
- обмена диагностической информацией с управляющей системой через цифровой интерфейс;
- синхронизации кодов АЛСН аппаратуры кодирования рельсовых цепей;
- хранения уставок ЦМ КРЦ, в том числе при выключении электропитания;
- реализации логических зависимостей для обеспечения управления аппаратурой кодирования рельсовых цепей.

С.1.2 Состав АС и назначение приборов

Состав АС и назначение составных частей приведен в таблице С.1.

Таблица С.1 – Состав АС

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.	Назначение
Кассета	ЕИУС.467442.001.400	1	
ЯЛ	ЕИУС.467442.001.100	4	– обмен данными с управляющей системой; – обмен данными с КСв; – логические преобразования данных, полученных от КСв и управляющей системы; – самодиагностика; – сохранение необходимой информации в энергонезависимую память ЕЕПРОМ; – реализация логических зависимостей.
КСв	ЕИУС.467442.001.200	2	– получение телеграмм приказов от ЯЛ (телеграммы А – от ядер логики А1, А2 и телеграммы В от ядер логики В1, В2) и передача их в порты обмена данными с ОК; – получение телеграмм статусов от ОК и передача их в ЯЛ.

АС состоит из двух идентичных каналов: первого и второго, в состав каждого из которых входит два ЯЛ и один КСв.

С.1.2.1 Кассета АС

Кассета АС состоит из каркаса и кросс-платы АЯЛ ОД.

Вид кросс-платы АЯЛ ОД с монтажной стороны представлен на рисунке С.1. На кросс-плате на соединителях установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы АЯЛ ОД для каждого прибора установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за следующее:

- тип ядра (А1, В1, А2, В2) – переключки 1-4, 25-28, 49-52, 73-76;
- идентификатор проекта (объекта ЖАТ) – переключки 5 – 16, 29-40, 53-64, 77-88;
- контрольная сумма для проверки достоверности вышеуказанной информации – переключки 17 – 24, 41-48, 65-72, 89-96.

Максимальная скорость обмена данными между АС (ЯЛ) и управляющей системой – 100 Мбит/с.

Скорость обмена данными между ЯЛ и КСв – 25 Мбит/с.

Скорость обмена данными между АС (КСв) и ОК – 263314 бит/с.

Максимальное количество объектных контроллеров подключенных к АС – 127 шт.

С.1.4 Устройство и работа

Внешний вид АС с лицевой стороны приведен на рисунке С.2.

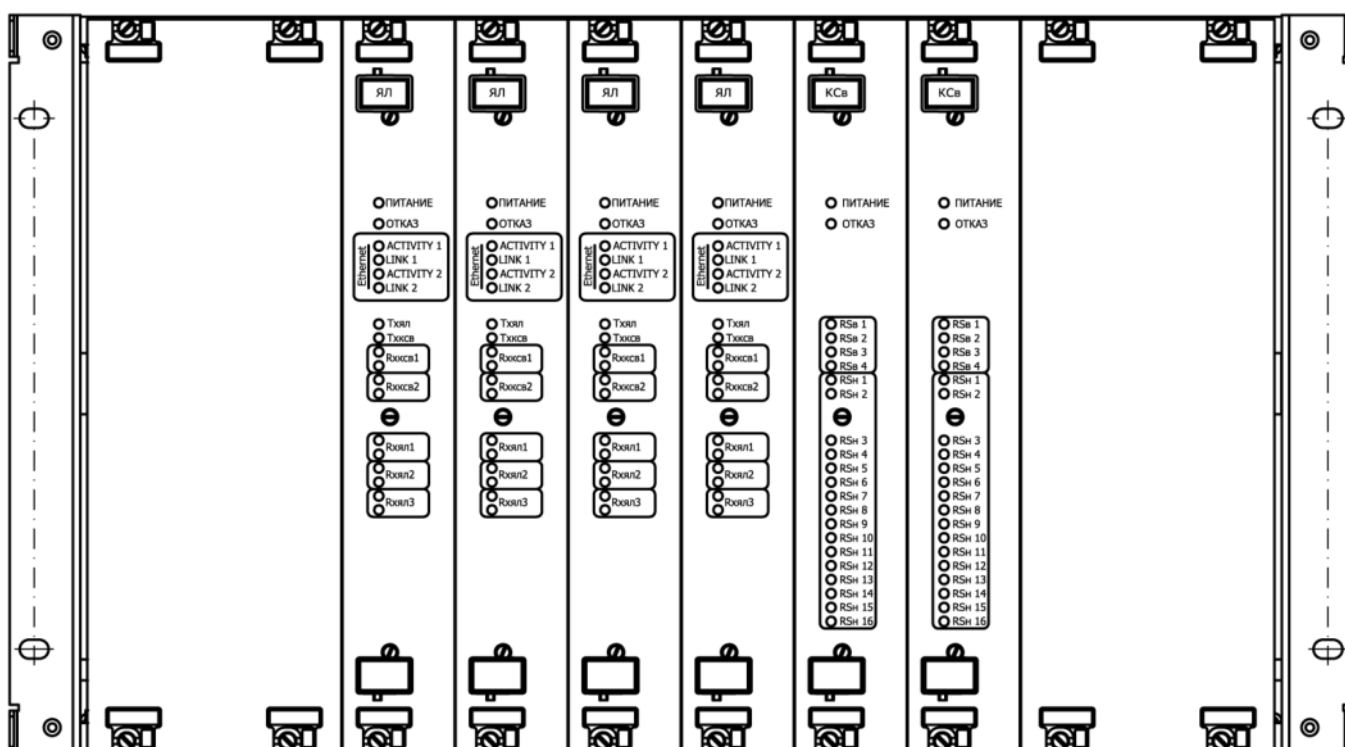


Рисунок С.2 – Внешний вид АС с лицевой стороны

Структурная схема увязки управляющей системы и АС приведена на рисунке С.3.

Обмен данными между управляющей системой и АС осуществляется по четырем гальванически развязанным интерфейсам Ethernet от каждого ЯЛ через сетевые коммутаторы (СК 1 и СК 2). Обмен данными между АС и ОК осуществляется по 16-ти гальванически связанным интерфейсам RS-422 с помощью КСв.

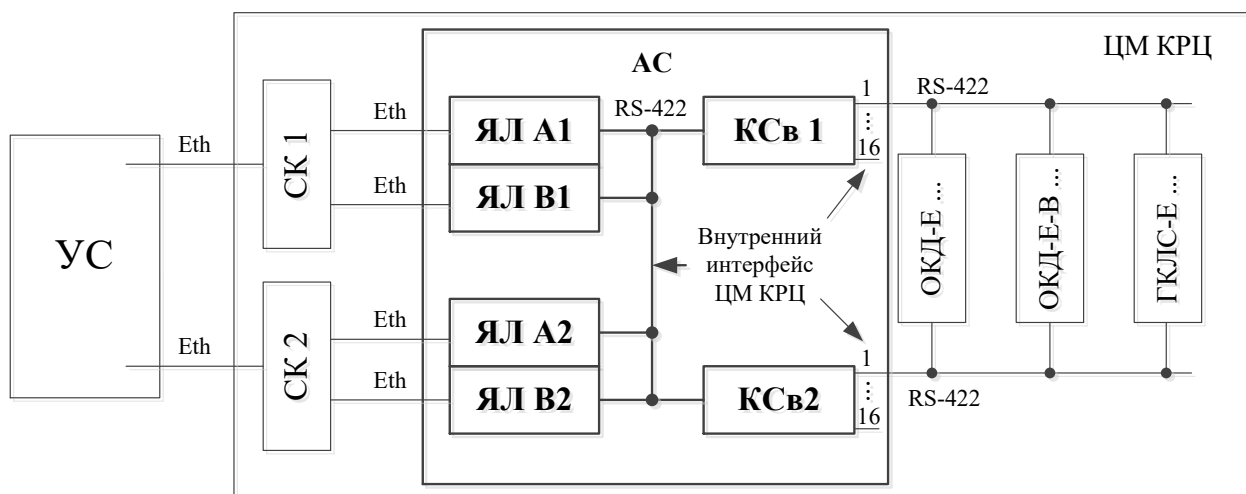


Рисунок С.3 – Структурная схема увязки АС с УС

АС выполняет:

- приём приказов от управляющей системы по цифровому интерфейсу Ethernet и их передачу устройствам в составе ЦМ КРЦ по цифровому интерфейсу RS-422;
- приём статусов от устройств в составе ЦМ КРЦ по цифровому интерфейсу RS-422 и их передачу в управляющую систему по цифровому интерфейсу Ethernet;
- обмен диагностической информацией с управляющей системой по цифровому интерфейсу Ethernet.

АС имеет двухканальную дублированную архитектуру. Первый канал состоит из ЯЛ А1, ЯЛ В1 и КСв1. Второй канал состоит из ЯЛ А2, ЯЛ В2 и КСв2. Тип ЯЛ (А1, В1, А2, В2) определяется конфигурационными переключками на кросс-плате АЯЛ ОД на каждый объект железнодорожной автоматики индивидуально. Условное расположение оборудования АС в кассете приведено на рисунке С.4.

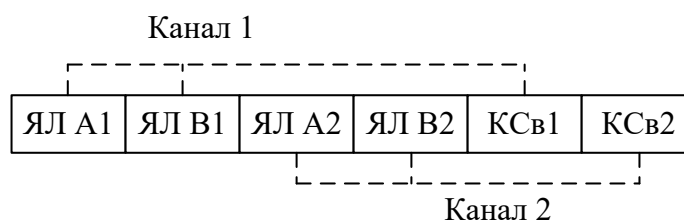


Рисунок С.4 – Расположение оборудования АС в кассете

Актуальность информации о текущем состоянии ОК на уровне АС обеспечивается с помощью периодической рассылки (каждые 100 мс) приказов и получении статусов от каждого ОК.

В АС предусмотрена синхронизация работы ГКЛС-Е.

В состав АС входят четыре ЯЛ, которые образуют четырёхъядерную структуру со схемой резервирования «один из двух дублированных каналов». Пара ЯЛ (А1-В1 или А2-В2), образует отказобезопасный канал АС со встроенной самодиагностикой. При обнаружении отказа оба ЯЛ канала переходят в защитное состояние с соответствующей индикацией на лицевых панелях. В защитном состоянии прекращается обмен данными по всем интерфейсам канала АС.

Разделяют одноканальный режим работы АС и двухканальный режим работы по схеме резервирования – один из двух дублированных каналов. В первом случае работает одна из пар ЯЛ (А1/В1 или А2/В2), во втором случае параллельно работают обе пары ЯЛ (А1/В1 и А2/В2).

С целью обеспечения безопасности, работа АС возможна только с заданной конфигурацией ЦМ КРЦ. Для этого в ПО ЯЛ предусмотрено поле идентификатора проекта, который сравнивается с заданным переключками на кросс-плате для каждого ЯЛ.

В случае двухканального режима работы АС, при уходе соседнего канала в защитное или безопасное состояние, предусмотрен автоматический переход в одноканальный режим работы по факту отсутствия межканальной связи.

При включении или переходе в работоспособное состояние канала АС предусмотрен алгоритм автоматического определения режимов работы и синхронизации актуальных данных. При включении двух ЯЛ одного канала вначале выполняется загрузка уставок из энергонезависимой памяти каждого ЯЛ, далее осуществляется проверка наличия второго канала. Если второй канал отсутствует, ЯЛ переходят в режим одноканальной работы. Если второй канал включен, осуществляется перегрузка текущего состояния программных модулей и уставок ОК из работающего канала во включаемый, после чего ЯЛ переходят в режим двухканальной работы. В случае одновременного включения двух каналов АС, проводится проверка в ЯЛ идентичности уставок ОК и переход в работоспособное состояние при совпадении значений или в «безопасное состояние» в противном случае.

Каждый канал АС может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии (таблица С.2).

Таблица С.2 – Возможные состояния АС

Состояние АС	Состояние первого канала АС	Состояние второго канала АС
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	безопасное
	работоспособное	защитное
	безопасное	работоспособное
	защитное	работоспособное
безопасное	безопасное	безопасное
	безопасное	защитное
	защитное	безопасное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние характеризуется способностью выполнять заложенные функции. Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние одного из каналов АС не нарушает работоспособности АС в целом: заложенные функции продолжает выполнять канал АС, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого канала в безопасное или защитное состояние.

При потере связи с управляющей системой, АС сохраняет работоспособное состояние и передаёт приказы безопасного режима работы на ОК (выключение выходных сигналов).

При потере связи с ОК, АС сохраняет работоспособное состояние и передаёт в управляющую систему контрольную информацию с признаками неисправности ОК.

АС переходит из работоспособного в безопасное состояние при снижении напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимых пределов. При этом информация о неисправности приборов в канале АС передается в систему диагностики. АС переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при наличии требуемого уровня напряжения питания постоянного тока.

В защитном состоянии прекращается обмен данными с управляющей системой и с ОК. При этом информация о неисправности приборов в канале АС

передается в систему диагностики. Обратный переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное состояние не происходит.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности приборов АС в каждом приборе АС имеется одна группа дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

В рабочем состоянии приборов АС информация о работоспособности приборов АС передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода приборов первого канала АС в защитное состояние функции АС выполняет только второй канал АС. При этом информация о неисправности приборов первого канала АС передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы приборов первого канала АС.

В случае перехода приборов второго канала АС в защитное состояние функции АС выполняет только первый канал АС. При этом информация о неисправности приборов второго канала АС передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы приборов второго канала АС.

Приложение Т
(обязательное)
Ядро логики ЯЛ

Т.1 Описание и работа

Т.1.1 Технические характеристики

Электропитание ЯЛ осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24 В $\begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$. Потребляемая мощность не более 13 Вт.

ЯЛ обеспечивает обмен с КСв и со смежными ЯЛ по двенадцати гальванически связанным каналам связи интерфейса RS-422 (реализовано в пределах кросс-платы АЯЛ ОД).

ЯЛ обеспечивает обмен с управляющей системой по каналу связи Ethernet со скоростью обмена 100 Мбит/с. Допускаются кратковременные автоматические переключения на скорость обмена 10 Мбит/с.

ЯЛ имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности ЯЛ. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ЯЛ и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Конструкция ЯЛ предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ЯЛ.

Масса ЯЛ – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ЯЛ (В×Ш×Г), мм, не более – 263×41×255.

Т.1.2 Устройство и работа

На лицевой панели ЯЛ расположены следующие органы индикации (рисунок Т.1):

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;

– два индикатора зеленого цвета наличия активности (обмена данными) по интерфейсу Ethernet – «ACTIVITY 1», «ACTIVITY 2». Оба индикатора могут не использоваться – определяется конфигурацией;

– два индикатора зеленого цвета наличия соединения с интерфейсом Ethernet – «LINK 1», «LINK 2». Оба индикатора могут не использоваться – определяется конфигурацией;

– индикатор зеленого цвета наличия передачи данных по интерфейсу RS-422 в остальные ЯЛ – «Тхял»;

– индикатор зеленого цвета наличия передачи данных по интерфейсу RS-422 в КСв1 и КСв2 – «Тхксв»;

– два индикатора зеленого цвета наличия приёма данных по интерфейсу RS-422 от КСв первого и второго каналов АС соответственно – «Рхксв1», «Рхксв2»;

– индикатор зеленого цвета наличия приёма данных по интерфейсу RS-422 от соседнего ЯЛ – «Рхял1»;

– два индикатора зеленого цвета наличия приёма данных по интерфейсу RS-422 от ЯЛ соседнего канала АС – «Рхял2», «Рхял3». Индикатор «Рхял2» отображает информацию о состоянии приема от одноименного ЯЛ (А1 и А2, В1 и В2), а «Рхял3» – от смежного (А1 и В2, А2 и В1).

Индикатор ОТКАЗ имеет следующие состояния:

– выключен – ЯЛ находится в работоспособном состоянии (или выключено электропитание прибора);

– включен – ЯЛ находится в защитном состоянии;

– включение/отключение с периодом 1 с – ЯЛ находится в безопасном состоянии (была обнаружена ошибка, которая не влияет на безопасность, но связана с корректной работой прибора. Для дальнейшей работы необходимо перезапустить прибор (путем выключения/включения питания на канал, в котором он установлен));

– включение/отключение с периодичностью 20 раз в секунду – технологический режим очистки памяти EEPROM либо снятия защитного состояния.

Когда ЯЛ находится в защитном состоянии (включен индикатор ОТКАЗ), прочие индикаторы могут оставаться включенными.

Индикаторы «ACTIVITY 1», «ACTIVITY 2» имеют следующие состояния:

- включены – связь по каналу Ethernet установлена;
- мигание с переменным периодом – передача данных выполняется;
- выключены – связь по каналу Ethernet отсутствует.

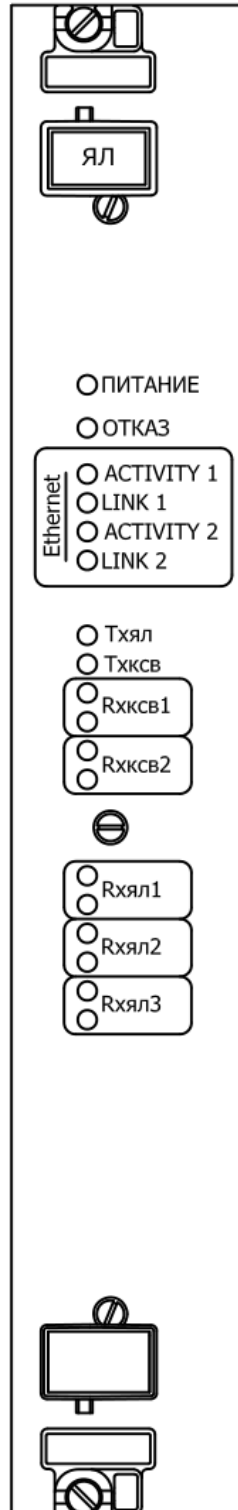


Рисунок Т.1 – Внешний вид ЯЛ со стороны лицевой панели

Индикатор «Тхял» имеет следующие состояния:

- мигание с периодом 0,5 с – передача данных осуществляется;
- включен – до момента обнаружения соседнего ЯЛ;
- выключен, когда передача данных отсутствует.

Индикатор «Тхксв» имеет следующие состояния:

- мигание с периодом 0,5 с – передача данных осуществляется;
- выключен, когда передача данных отсутствует.

Индикаторы «Рхксв1», «Рхксв2», «Рхял1», «Рхял2», «Рхял3» имеют следующие состояния:

- мигание с периодом 0,5 с, когда осуществляется получение данных;
- выключены, когда получение данных отсутствует.

Т.2 Использование по назначению

Т.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ЯЛ может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АС, предназначенное для установки ЯЛ. Конфигурация ЯЛ задается переключками на кросс-плате кассеты АС.

Установить ЯЛ в направляющие в кассете АС и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ЯЛ прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ЯЛ.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

ВНИМАНИЕ: ЗАМЕНА, ОТКЛЮЧЕНИЕ/ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЯЛ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ДЛЯ ОБОИХ ЯЛ В КАНАЛЕ АС (А1-В1 ИЛИ А2-В2)!

Т.3 Техническое обслуживание

ЯЛ рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Проверка работоспособности ЯЛ в условиях эксплуатации осуществляется только по состоянию индикации на лицевой панели ЯЛ.

Приложение У
(обязательное)
Концентратор связи верхнего уровня КСв

У.1 Описание и работа

У.1.1 Технические характеристики

Электропитание КСв осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24 В $\begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$. Потребляемая мощность – не более 13 Вт.

КСв по интерфейсу RS-422 обеспечивает:

- обмен данными с ЯЛ – по четырем гальванически развязанным каналам;
- обмен данными с ОК – по шестнадцати гальванически связанным каналам;
- синхронизацию кодов АЛСН, формируемых аппаратурой АКРЦ.

К каждому из 16-ти портов КСв для обмена информацией и синхронизации по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более восьми адресуемых ОК.

К каждому из шестнадцати портов КСв для синхронизации ГКЛС-Е по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более 32-х ГКЛС-Е.

КСв имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности КСв. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы КСв и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Конструкция КСв предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения КСв.

Масса ЯЛ – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ЯЛ (В×Ш×Г), мм, не более – 263×41×255.

У.1.2 Устройство и работа

На лицевой панели КСв расположены следующие органы индикации (рисунок У.1):

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- технологический индикатор красного цвета – ОТКАЗ (используется только на этапе регулировки изделия при изготовлении);
- четыре индикатора зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с ЯЛ – «RSв1» – «RSв4». Индикатор «RSв1» отображает состояние обмена с ЯЛ А, а индикатор «RSв2» – с ЯЛ В канала в состав которого входит данный КСв. Индикатор «RSв3» отображает состояние обмена с ЯЛ А, а индикатор «RSв4» – с ЯЛ В канала, в состав которого не входит данный КСв;
- шестнадцать индикаторов зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с ОК – «RSн1» – «RSн16».

Индикаторы «RSв1» – «RSв4» имеют следующие состояния:

- мигание с периодом 0,2 с – осуществляется обмен данными с ЯЛ;
- включены – КСв отправляет данные на ЯЛ, но не получает данных от ЯЛ;
- выключен – отсутствие обмена между КСв и ЯЛ.

Индикаторы «RSн1» – «RSн16» имеют следующие состояния:

- мигание с периодом 0,2 с – КСв отправляет данные на ОК и принимает данные от ОК;
- включены – КСв отправляет данные на ОК, но не получает данных от ОК;
- кратковременное включение каждые 16 и 18 с – КСв отправляет телеграммы синхронизации кодов АЛСН на ОК;
- выключены, (за исключением телеграмм синхронизации) – отсутствие обмена между КСв и ОК.

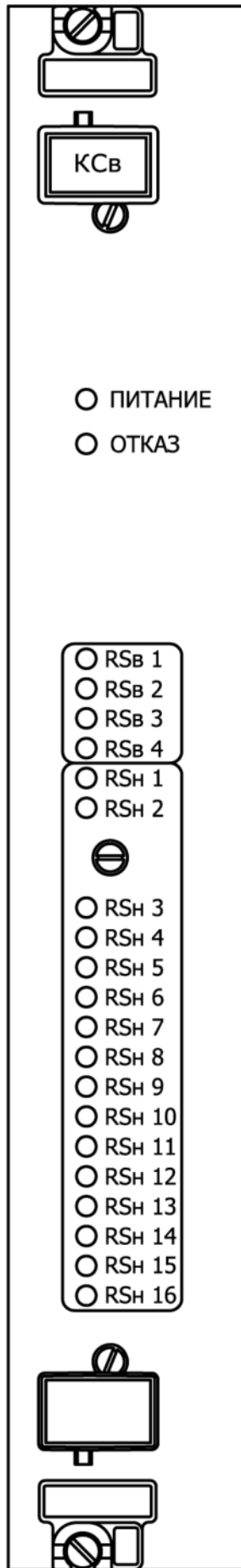


Рисунок У.1 – Внешний вид КСВ со стороны лицевой панели

У.2 Использование по назначению

У.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

КСв может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АС, предназначенное для установки КСв.

Установить КСв в направляющие в кассете АС и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели КСв прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели КСв.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

У.3 Техническое обслуживание

КСв рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Проверка работоспособности КСв в условиях эксплуатации осуществляется только по состоянию индикации на лицевой панели КСв.

Приложение Ф
(обязательное)
Варисторный модуль ВМ-250

Ф.1 Описание и работа

Ф.1.1 Назначение ВМ-250

Варисторный модуль ВМ-250 представляет собой устройство защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Областью применения ВМ-250 являются устройства защиты фидеров электропитания напряжением 220 В, аппаратура рельсовых цепей, каналы телеметрии и передачи данных.

Ф.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ВМ-250 приведены в таблице Ф.1.

Таблица Ф.1 – Основные технические характеристики ВМ-250

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
1 Максимальное рабочее напряжение переменного тока	В	275
2 Классификационное напряжение (при токе 1 мА)	В	430 ± 43
3 Номинальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	30
4 Максимальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	60
5 Уровень напряжения защиты при токе 1 кА, не более	В	850
6 Уровень напряжения защиты при максимальном импульсном токе, не более	В	1400
7 Время срабатывания, не более	нс	25
8 Сопротивление изоляции между выводами и элементом крепления на DIN-рейку, не менее	МОм	1000
9 Диапазон рабочих температур	°С	от -40 до +80
10 Сечение присоединительных проводников	мм ²	от 1,5 до 10
11 Сечение присоединительных проводников к клеммам соединителя XS1	мм ²	от 0,15 до 1,5
12 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	мм	98×18×68
13 Масса, не более	кг	0,2

Ф.1.3 Устройство и работа

Модуль ВМ-250 (рисунок Ф.1) выполнен на основе энергоемкого варистора.

Варисторный модуль ВМ-250 содержит терморасцепитель, позволяющий исключить пожароопасную ситуацию, возникающую при перегреве варистора. При нагреве варисторного элемента до температуры 125 °С происходит его отключение от защищаемой цепи, о чем сигнализирует появление красного индикатора, вместо зеленого, в окошке модуля. При размыкании терморасцепителя также переключается контакт диспетчерского контроля, что позволяет дистанционно диагностировать состояние варисторного модуля.

Варисторный модуль ВМ-250 устанавливается на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

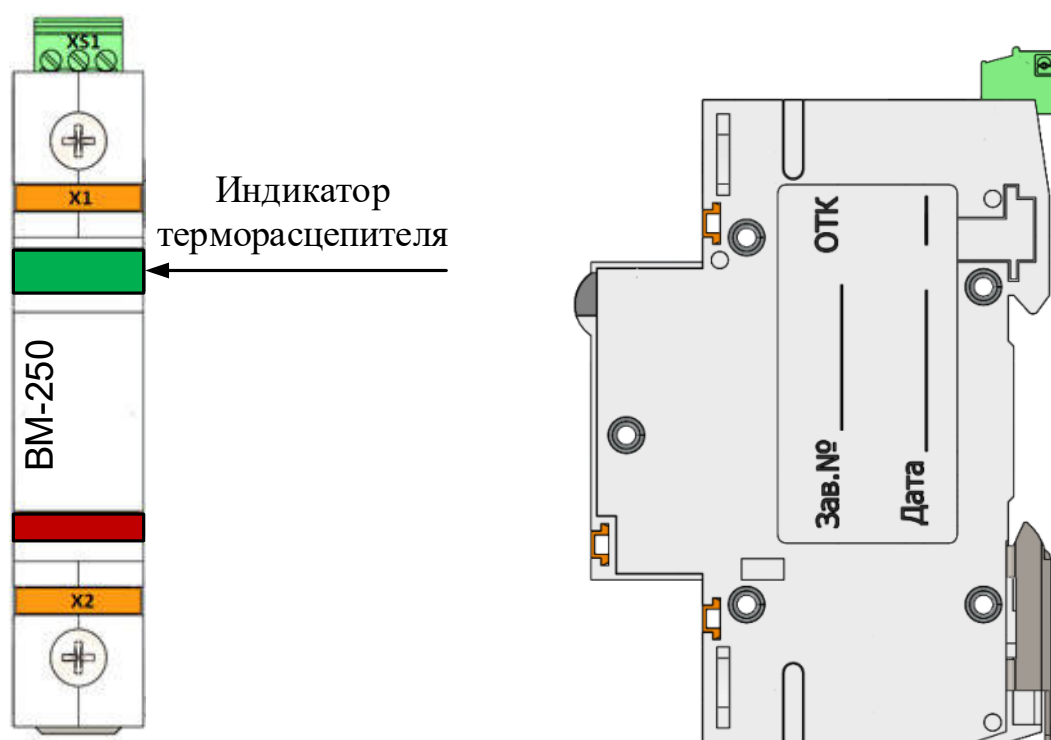


Рисунок Ф.1 – Внешний вид ВМ-250

Назначение цепей, подключаемых к ВМ-250, указано в таблице Ф.2.

Таблица Ф.2 – Назначение цепей ВМ-250

Номер контакта	Назначение
X1, X2	Защищаемая цепь
XS1-1	Диагностический контакт (нормально замкнутый)
XS1-3	Диагностический контакт (общий)

Ф.2 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания ВМ-250 приведен в 3.3.8.

В случае включения индикации о срабатывании терморасцепителя в модуле действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

ВМ-250 в котором сработал терморасцепитель подлежит утилизации.

Приложение X
(обязательное)
Варисторный модуль ВМ-320

X.1 Описание и работа

X.1.1 Назначение ВМ-320

Варисторный модуль ВМ-320 представляет собой устройство защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Областью применения ВМ-320 являются устройства защиты фидеров электропитания напряжением 220 В, аппаратура рельсовых цепей, каналы телеметрии и передачи данных.

X.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ВМ-320 приведены в таблице X.1.

Таблица X.1 – Основные технические характеристики ВМ-320

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
1 Максимальное рабочее напряжение переменного тока	В	320
2 Классификационное напряжение (при токе 1 мА)	В	510 ± 51
3 Номинальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	30
4 Максимальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	60
5 Уровень напряжения защиты при токе 1 кА, не более	В	1000
6 Время срабатывания, не более	нс	25
7 Сопротивление изоляции между выводами и элементом крепления на DIN-рейку, не менее	МОм	1000
8 Диапазон рабочих температур	°С	от -50 до +85
9 Сечение присоединительных проводников к клеммам X1 и X2	мм ²	от 1,5 до 10
10 Сечение присоединительных проводников к клеммам соединителя XS1	мм ²	от 0,15 до 1,5
11 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	мм	98×18×68
12 Масса, не более	кг	0,2

Х.1.3 Устройство и работа

Модуль ВМ-320 (рисунок Х.1) выполнен на основе энергоемкого варистора.

Варисторный модуль ВМ-320 содержит терморасцепитель, позволяющий исключить пожароопасную ситуацию, возникающую при перегреве варистора. При нагреве варисторного элемента до температуры 125 °С происходит его отключение от защищаемой цепи, о чем сигнализирует появление красного индикатора, вместо зеленого, в окошке модуля. При размыкании терморасцепителя также переключается контакт диспетчерского контроля, что позволяет дистанционно диагностировать состояние варисторного модуля.

Варисторный модуль ВМ-320 устанавливается на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

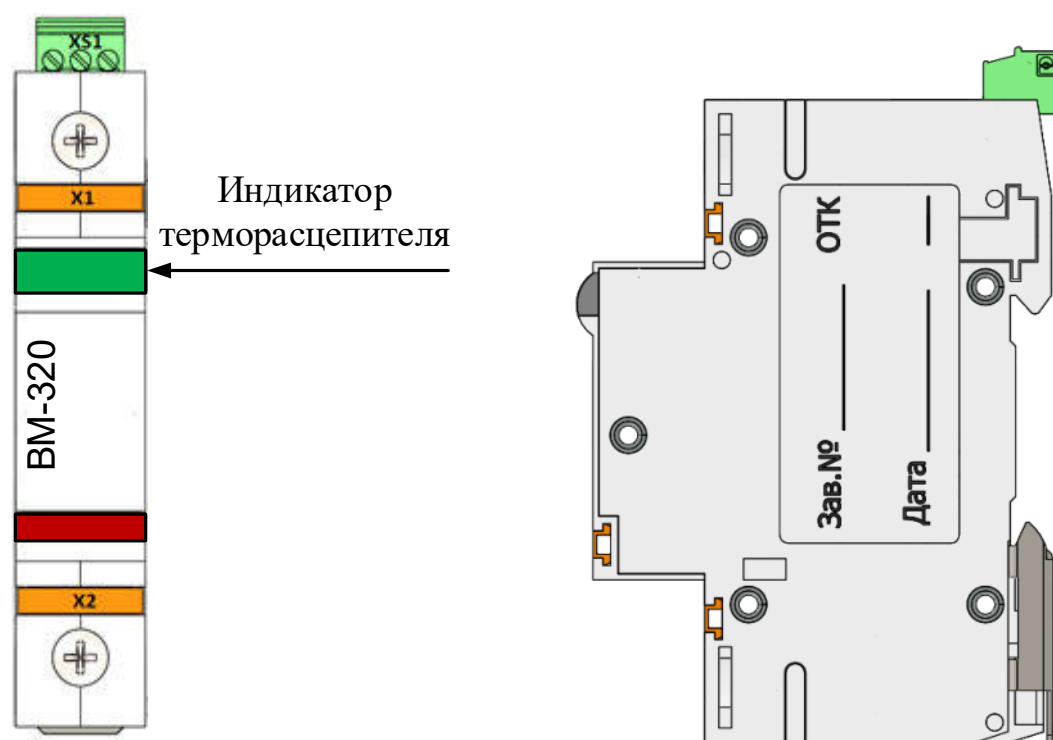


Рисунок Х.1 – Внешний вид ВМ-320

Назначение цепей, подключаемых к ВМ-320, указано в таблице Х.2.

Таблица Х.2 – Назначение цепей ВМ-320

Номер контакта	Назначение
X1, X2	Защищаемая цепь
XS1-1	Диагностический контакт (нормально замкнутый)
XS1-3	Диагностический контакт (общий)

Х.2 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания ВМ-320 приведен в 3.3.8.

В случае включения индикации о срабатывании терморасцепителя в модуле действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

ВМ-320 в котором сработал терморасцепитель подлежит утилизации.

Приложение Ц
(обязательное)
Модуль защиты МЗ-250

Ц.1 Описание и работа

Ц.1.1 Назначение МЗ-250

Модуль защиты МЗ-250 представляет собой комбинированное устройство защиты, предназначенное для защиты электрооборудования от поперечных и продольных перенапряжений грозового и коммутационного происхождения.

Областью применения МЗ-250 являются устройства защиты фидеров электропитания напряжением 220 В, каналы телеметрии и передачи данных. В устройствах защиты фидеров электропитания рекомендуется использовать в качестве второй ступени защиты.

Ц.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики МЗ-250 приведены в таблице Ц.1.

Таблица Ц.1 – Основные технические характеристики МЗ-250

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
1 Максимально допустимое длительное напряжение переменного тока (X1-X2)	В	300
2 Максимально допустимое длительное напряжение постоянного тока (X1-X2)	В	420
3 Номинальный разрядный ток «провод-провод», «провод-земля» (8/20 мкс)	кА	10
4 Максимальный разрядный ток «провод-провод», «провод-земля» (8/20 мкс)	кА	20
5 Статическое напряжение срабатывания между клеммами X1 и X3 или X2 и X3	В	от 1150 до 1680
6 Уровень напряжения защиты на выводах X1 и X2 модуля защиты при токе 1 кА, не более	В	1000
7 Уровень напряжения защиты на выводах X1 и X3 или X2 и X3 модуля защиты при токе 1 кА, не более	В	1700
8 Время срабатывания, не более	нс	25
9 Сопротивление изоляции между выводами и элементом крепления на DIN-рейку, не менее	МОм	1000
10 Диапазон рабочих температур	°С	от -40 до +80

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
11 Сечение присоединительных проводников	мм ²	от 1,5 до 10
12 Сечение присоединительных проводников к клеммам соединителя XS1	мм ²	от 0,15 до 1,5
13 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	мм	98×36×68
14 Масса, не более	кг	0,2

Ц.1.3 Устройство и работа

Модуль защиты МЗ-250 (рисунок Ц.1) выполнен на основе варисторов и газонаполненного разрядника и предназначен для ограничения продольных и поперечных перенапряжений

Модуль защиты МЗ-250 содержит терморасцепители, позволяющие исключить пожароопасную ситуацию, возникающую при перегреве какого-либо варистора. При нагреве варисторного элемента до температуры 125 °С происходит его отключение от защищаемой цепи, о чем сигнализирует появление красного индикатора, вместо зеленого, в окошке модуля. При размыкании терморасцепителя также переключается контакт диспетчерского контроля, что позволяет дистанционно диагностировать состояние варисторного модуля.

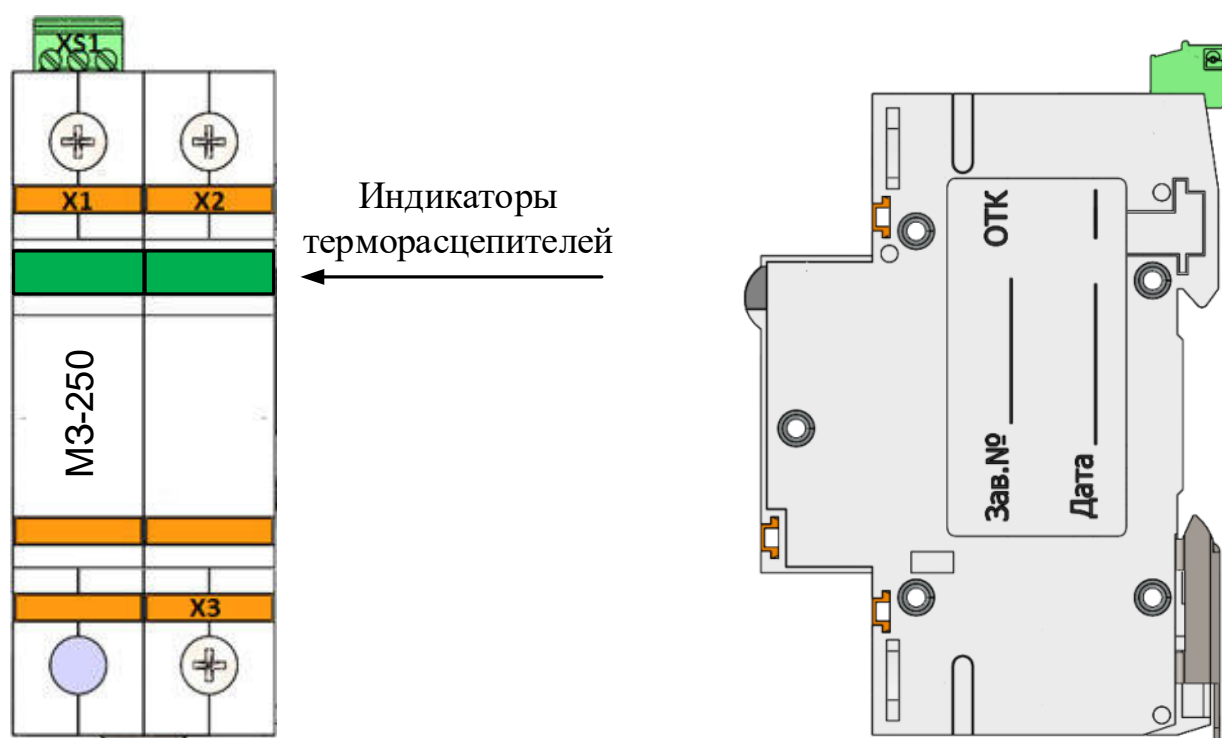


Рисунок Ц.1 – Внешний вид МЗ-250

Модуль защиты МЗ-250 устанавливается на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Назначение цепей, подключаемых к МЗ-250, указано в таблице Ц.2.

Таблица Ц.2 – Назначение цепей МЗ-250

Номер контакта	Назначение
X1, X2	Защищаемая цепь
X3	Рабочее заземление
XS1-1	Диагностический контакт (нормально замкнутый)
XS1-3	Диагностический контакт (общий)

Ц.2 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания МЗ-250 приведен в 3.3.8.

В случае включения индикации о срабатывании терморасцепителя в модуле действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

МЗ-250 в котором сработал терморасцепитель подлежит утилизации.

Приложение Ш
(обязательное)
Выпрямительная система ВС24/70-2/2

Ш.1 Описание и работа

Ш.1.1 Назначение ВС

ВС24/70-2/2 (далее ВС) предназначена для обеспечения бесперебойного электропитания оборудования ЦМ КРЦ постоянным током напряжением 24 В и заряда АКБ.

ВС обеспечивает:

- электропитание нагрузки и заряд АКБ при наличии входного напряжения переменного тока;
- автоматическое переключение нагрузки на электропитание от АКБ при пропадании напряжения сети переменного тока;
- замену блоков в своем составе без отключения электропитания;
- режимы заряда АКБ – постоянный и форсированный;
- защиту АКБ от глубокого разряда;
- контроль состояния АКБ, контактора АКБ (рисунок Ш.4), блоков питания в своем составе;
- ручную настройку параметров, управление и отображение на дисплее контрольно-сервисной информации;
- передачу в управляющую систему и/или СТДМ, с помощью дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики, информации о состоянии ВС.

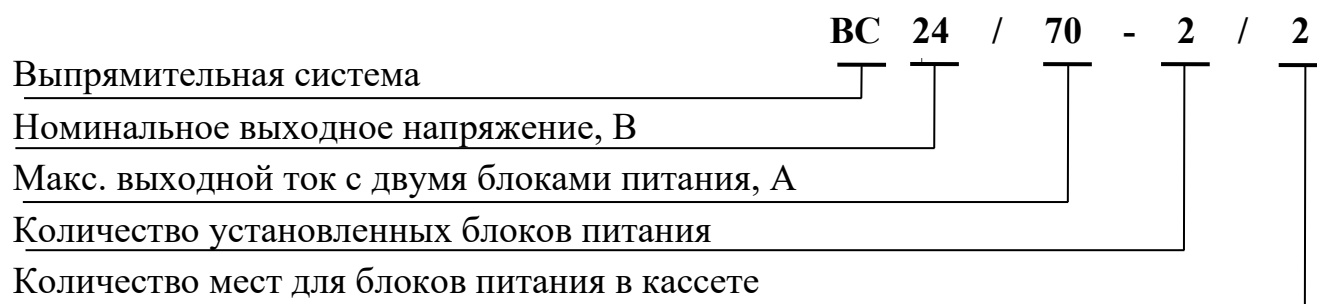
Ш.1.2 Состав ВС

Состав ВС приведен в таблице Ш.1.

Таблица Ш.1 – Состав ВС

Наименование изделия	Обозначение	Количество, шт.
Выпрямительная система ВС24/70-2/2 в составе:		
- базовый блок ББ24/70-2/2	ЕИУС.565211.005	1
- датчик температуры	ЕИУС.565211.003.750	1
Базовый блок ББ24/70-2/2 в составе:		
- кассета ББ	ЕИУС.565211.003.100	1
- блок контроля и управления БКУ 24-48	ЕИУС.565211.003.400	1
- блок питания БП24/35	ЕИУС.565211.003.200	2

Структура условного обозначения выпрямительной системы:



Ш.1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики ВС приведены в таблице Ш.2.

Таблица Ш.2 – Технические характеристики ВС

Наименование параметра	Значение параметра
Входные характеристики	
1 Номинальное входное напряжение переменного тока частотой 50 Гц, В	220
2 Диапазон изменения входного напряжения сети переменного тока, В	от 160 до 260
3 Максимальный потребляемый переменный ток, А	12
4 Коэффициент мощности	0,95
5 Номинальное входное напряжение АКБ, В	24
Выходные характеристики	
6 Диапазон регулировки выходного напряжения постоянного тока, В	от 21 до 29
7 Максимальный выходной ток системы, А	2×35^1
8 Диапазон установки тока заряда АКБ, А	от 5 до 40
Диагностика	
9 Сигналы, выведенные на дискретные выходы	«Авария ВС», «АКБ вкл.», программируемый контакт
Примечание:	
1 – при использовании ВС24/70-2/2 по схеме резервирования N+1 максимальный ток – 35 А.	

Масса ВС (без АКБ) – не более 25 кг.

Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более 88×482×508.

Ш.1.4 Конструктивное исполнение

ВС представляет собой кассету с блоками высотой 2U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Вид передней и задней панелей ВС приведены на рисунках Ш.1 и Ш.2 соответственно.

Габаритно-установочные размеры ВС приведены на рисунке Ш.3.

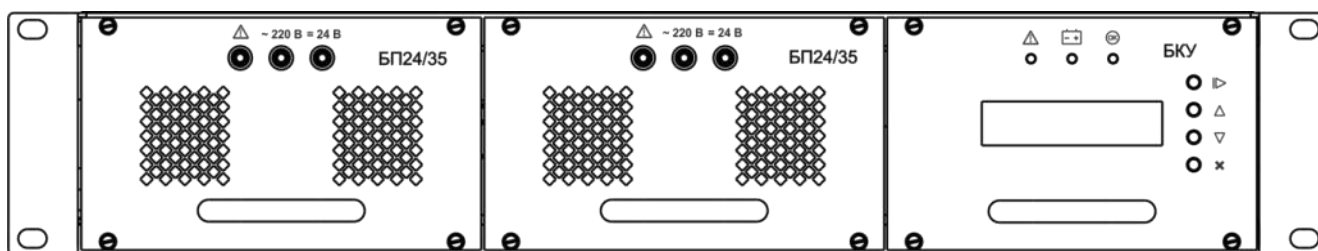


Рисунок Ш.1 – Внешний вид передней панели ВС

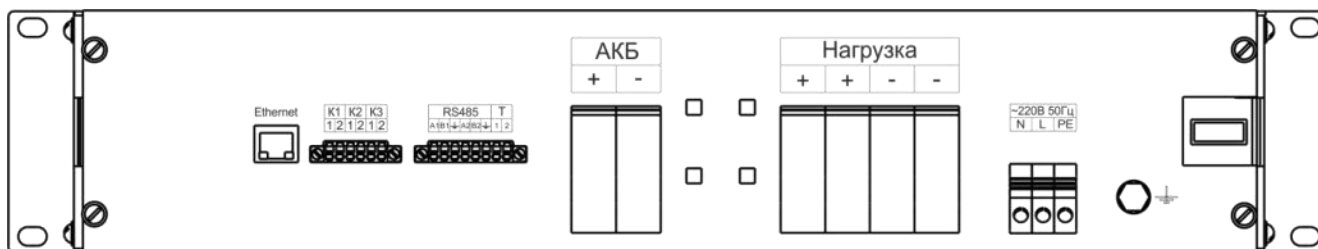


Рисунок Ш.2 – Внешний вид задней панели ВС

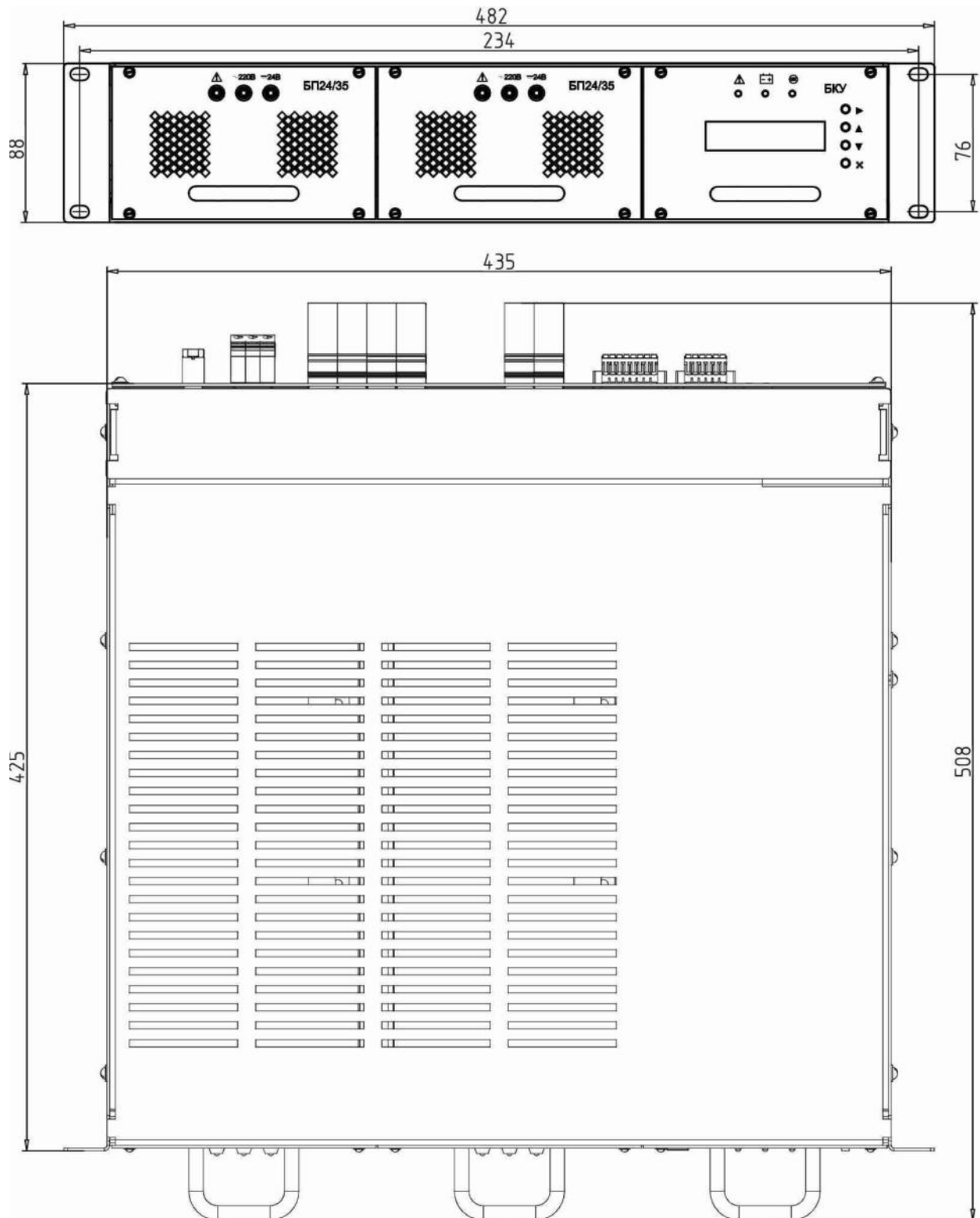


Рисунок Ш.3 – Габаритные размеры ВС

Ш.1.5 Устройство и работа

Структурная схема ВС приведена на рисунке Ш.4.

Схема подключения ВС приведена на рисунке Ш.5.

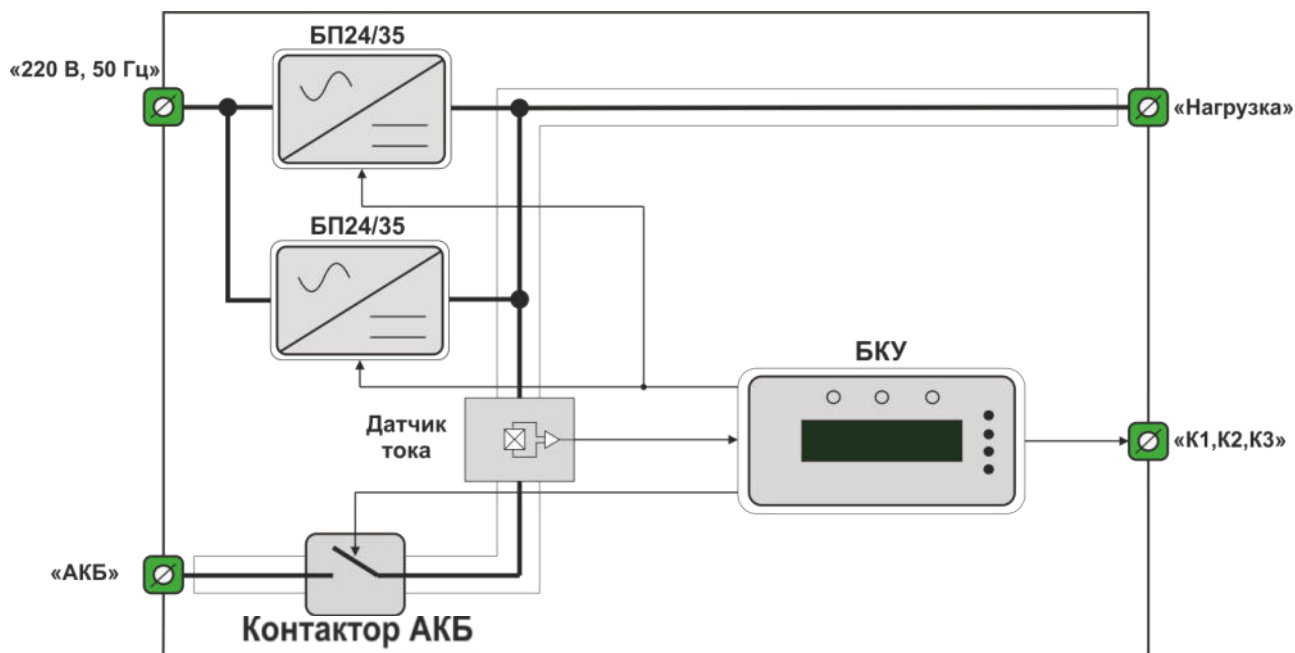


Рисунок III.4 – Структурная схема ВС

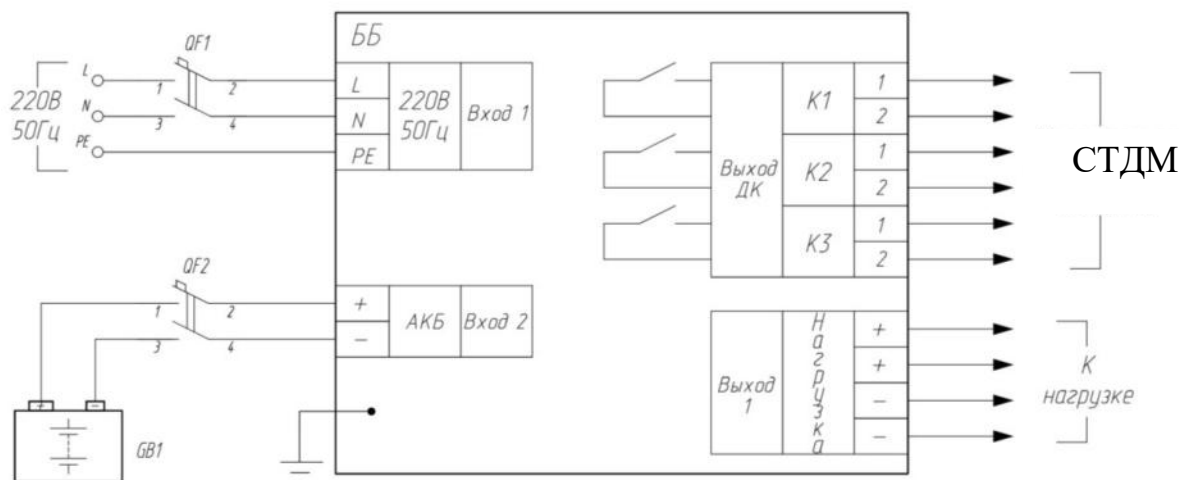


Рисунок III.5 – Схема подключения ВС

Электропитание ВС осуществляется от двух источников:

- источника переменного тока с номинальным напряжением 220 В, 50 Гц;
- источника постоянного тока – АКБ с номинальным напряжением 24 В.

ВС обеспечивает работу в следующих режимах (отображаются на дисплее):

- ПЗ – работа от входного напряжения переменного тока, режим постоянного заряда АКБ (заряд АКБ стабилизированным напряжением);

- ФЗ – работа от входного напряжения переменного тока, режим форсированного заряда АКБ (заряд АКБ стабилизированным током);
- Сеть – работа от входного напряжения переменного тока без АКБ;
- АКБ – работа от АКБ при отсутствии входного напряжения переменного тока.

ВС осуществляет заряд АКБ в два этапа согласно рисунка Ш.6. Первый этап – заряд стабилизированным током, второй этап – заряд стабилизированным напряжением.

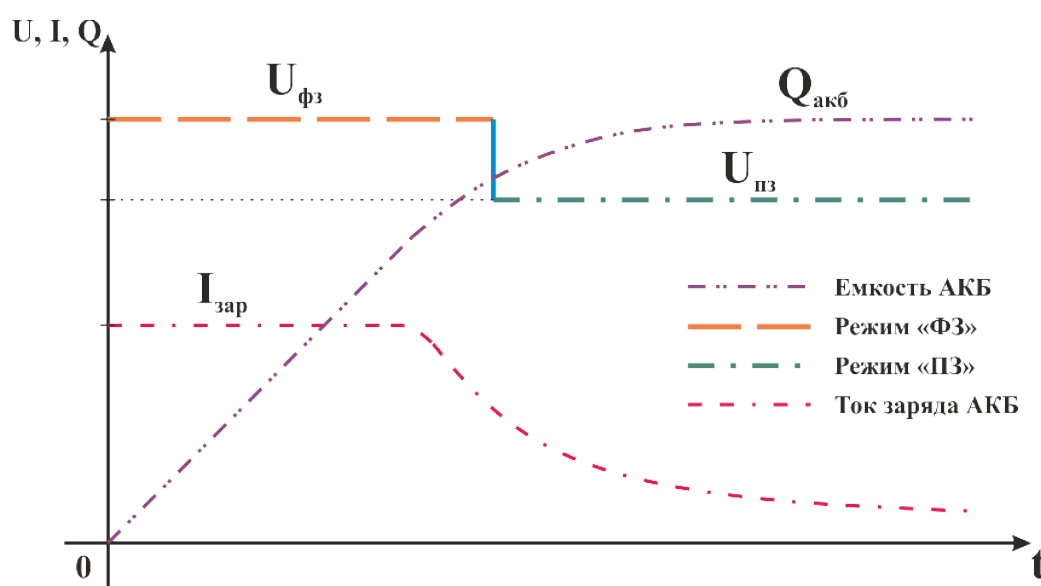


Рисунок Ш.6 – Этапы заряда АКБ

Электропитание нагрузок от АКБ осуществляется при отсутствии входного напряжения переменного тока.

АКБ подключается к выходной шине блоков питания (БП24/35 на рисунке Ш.4) через контактор АКБ.

Блок питания представляет собой программно-управляемый блок, который преобразует входное напряжение переменного тока в стабилизированное напряжение постоянного тока.

Блок питания обеспечивает:

- работу в режимах стабилизации выходного напряжения и ограничения выходного тока;

– активное выравнивание тока между несколькими блоками питания в составе выпрямительной системы;

– прием информации от блока контроля и управления и установку параметров;

– индикацию наличия входного, выходного напряжения и сигнала аварии.


Блок контроля и управления (БКУ на рисунке Ш.4) представляет собой микропроцессорное устройство, которое предназначено для настройки параметров выпрямительной системы с помощью кнопок, управления оборудованием в составе выпрямительной системы и отображения на дисплее контрольно-сервисной информации.

Блок контроля и управления обеспечивает:

- настройку параметров;
- формирование управляющих сигналов;
- контроль технического состояния;
- индикацию состояния;
- отображение на дисплее контрольно-сервисной информации;
- передачу в управляющую систему и/или СТДМ, с помощью дискретных выходов, информации о состоянии выпрямительной системы.


Блок контроля и управления имеет энергонезависимую память, в которой хранится информация о конфигурации ВС и журнал событий.

Органы индикация блока питания:

- индикатор красного цвета «»;
- индикатор зеленого цвета «~220 В»;
- индикатор зеленого цвета «=24 В».

Состояние индикаторов блока питания приведено в таблице Ш.3.

Таблица Ш.3 – Состояние индикаторов блока питания

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние блока питания
«  »	Включен	Неисправен
«~220 В»	Включен	Наличие входного напряжения переменного тока
«=24 В»	Включен	Наличие выходного напряжения

На задней панели выпрямительной системы расположен соединитель «К1, К2, К3», на который с блока контроля и управления выведены дискретные выходы:

- обобщенный сигнал «Авария ВС»;
- сигнал «АКБ вкл.»;
- программируемый сигнал (см. таблицу Ш.10).




Назначение контактов соединителя дискретных выходов приведено в таблице Ш.4.

Таблица Ш.4 – Назначение контактов соединителя дискретных выходов

Наименование сигнала	Контакты	Состояние контактов	Состояние выпрямительной системы
Обобщенный сигнал «Авария ВС»	К1-1, К1-2	Разомкнут	В ВС есть хотя бы один сигнал аварии
Сигнал «АКБ вкл.»	К2-1, К2-2	Замкнут	АКБ подключена (включен контактор АКБ)
Программируемый сигнал	К3-1, К3-2	Замкнут	см. таблицу Ш.10




На передней панели блока контроля и управления расположены:

- индикаторы;
- кнопки управления;
- светодиодный дисплей.

Для визуального контроля состояния выпрямительной системы используются индикаторы: «» (норма), «» (разряд АКБ), «» (авария).

Возможные состояния вышеуказанных индикаторов приведены в таблице Ш.5.

Таблица Ш.5 – Состояние индикаторов блока контроля и управления

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние выпрямительной системы
«  »	Включен	ВС работает в штатном режиме
«  »	Включен	Наличие тока разряда АКБ
«  »	Включен	В ВС есть хотя бы один сигнал аварии

Для отображения текущих параметров и меню ВС используется дисплей.

В штатном режиме работы на дисплее отображаются текущие параметры выпрямительной системы. Пример отображения приведен на рисунке Ш.7.

ФЗ	28.0 В	25 А
50%		5 А

Рисунок Ш.7 – Пример отображения на дисплее при работе в штатном режиме

Параметры, приведенные на рисунке Ш.7, имеют следующее значение:

- в верхней строке дисплея отображаются:
 - «ФЗ» – режим работы ВС;
 - «28.0 В» – напряжение на нагрузке, В;
 - «25 А» – ток нагрузки, А;
- в нижней строке дисплея отображаются:
 - «50%» – загрузка ВС, %;
 - «5 А» – ток заряда АКБ, А.

В режиме работы от АКБ на дисплее отображаются текущие параметры выпрямительной системы. Пример отображения приведен на рисунке Ш.8.

АКБ	24.0 В	20 А
24.0 В		-20 А

Рисунок Ш.8 – Пример отображения на дисплее при работе от АКБ

Параметры, приведенные на рисунке Ш.8, имеют следующее значение:

- в верхней строке дисплея отображаются:
 - «АКБ» – режим работы ВС;
 - «24.0 В» – напряжение на нагрузке, В;
 - «20 А» – ток нагрузки, А;
- в нижней строке дисплея отображаются:
 - «24.0 В» напряжение на АКБ, В;

– «-20 А» – ток разряда АКБ, А.

Если в ВС возникает авария, то на дисплее отображается состояние ВС, в соответствии с примером на рисунке Ш.9.

АКБ	24.0 В	20 А
*АКБ неиспр.		

Рисунок Ш.9 – Пример отображения на дисплее при наличии сигналов аварий

Параметры, приведенные на рисунке Ш.9, имеют следующее значение:

– в верхней строке дисплея отображаются:

- «АКБ» – режим работы ВС;
- «24.0 В» – напряжение на нагрузке, В;
- «20 А» – ток нагрузки, А;

– в нижней строке дисплея отображаются последовательно с периодом в 3 с зафиксированный сигнал аварии и нижняя строка текущих параметров ВС (как на рисунках Ш.7 и Ш.8). Знак «*» в начале строки говорит о наличии нескольких аварийных сообщений.

Просмотреть весь список текущих сигналов аварий можно путем нажатия кнопки «▲» или «▼».

Список и описание аварийных сообщений приведен в таблице Ш.6.

Таблица Ш.6 – Аварийные сообщения


Наименование сигнала	Описание
АКБ неиспр.	АКБ не подключена или неисправна
Конт. АКБ неиспр.	Контактор АКБ неисправен
Недост. кол. БП	Реальное количество блоков питания меньше номинального количества
ДТ АКБ неиспр.	Токовый датчик в цепи АКБ неисправен
БКУ неиспр.	Блок контроля и управления неисправен
БПН неиспр.	Блок питания неисправен, где N порядковый номер блока питания
Д. темп. неиспр.	Внешний датчик температуры не подключен или неисправен





Наименование сигнала	Описание
Разряд АКБ	ВС работает от АКБ, идет разряд АКБ
Прев. U .макс	Превышен порог срабатывания напряжения см. таблицу Ш.7
Прев. U .мин	Превышен порог срабатывания напряжения см. таблицу Ш.7
Прев. I макс	Превышен порог срабатывания тока см. таблицу Ш.7
Пред. отк. АКБ	Превышен порог срабатывания напряжения см. таблицу Ш.7

При появлении на дисплее аварийного сообщения и/или включения на одном из блоков индикатора « Δ » необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

ВС с завода-изготовителя поставляется сконфигурированной в соответствии с проектными решениями.

В ВС предусмотрен просмотр параметров системы без возможности их редактирования.

Вход в меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки «» из основного режима.

Главное меню имеет подменю, которые выбираются кнопками «», «». Вход в выбранное подменю осуществляется нажатием кнопки «». Выход из главного меню и выход из подменю осуществляется кратковременным нажатием кнопки «».

В верхней строке дисплея отображается заголовок текущего меню, а в нижней – текущий пункт данного меню. Если пункт меню содержит подменю, то его заголовок заканчивается многоточием, например: «Статус...».

Главное меню содержит следующие подменю:

- «Статус...»;
- «Выпрямители...»;
- «Батарей...»;
- «Опции...»;
- «Заводские уст...».

Подменю «Статус...» предназначено для контроля и изменения основных параметров ВС. Назначение пунктов подменю «Статус...» приведено в таблице Ш.7.

Таблица Ш.7 – Назначение пунктов подменю «Статус...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
1 Режим работы...	Подменю режим работы ВС системы	
1.1 Режим с АКБ	Работа ВС с АКБ, при отсутствии АКБ будет формироваться аварийное сообщение	Работа с АКБ
1.2 Режим без АКБ	Работа ВС без АКБ. АКБ не подключена к ВС и не контролируется	
2 Режим редактирования...	Доступ к изменению параметров выпрямительной системы (пароль по умолчанию «1111»)	
3 Уст. порогов...	Подменю установки порогов	
3.1 Макс. ток	Предельный ток нагрузки, при превышении которого будет формироваться аварийное сообщение	75 А
3.2 Пред. напряжение...	Подменю предельные напряжения	
3.2.1 Напряжение макс...	Верхний предел выходного напряжения, при котором будет формироваться аварийное сообщение	30 В
3.2.2 Напряжение мин...	Нижний предел выходного напряжения, при котором будет формироваться аварийное сообщение	22 В
3.3 Пред. откл. АКБ...	Напряжение на АКБ, при котором будет формироваться аварийное сообщение предупреждения о возможном отключении АКБ	23 В
4 Темпер. ВС...	Внутренняя температура ВС	
5 Напряжение ВС...	Выходное напряжение ВС	24 В

Подменю «Выпрямители...» предназначено для установки количества блоков питания, используемых в ВС, и контроля параметров блоков питания. Назначение пунктов подменю «Выпрямители...» приведено в таблице Ш.8.

Таблица Ш.8 – Назначение пунктов подменю «Выпрямители...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
1 Ном. кол...	Номинальное количество блоков питания в ВС	2
2 Реал. кол...	Реальное количество блоков питания в ВС. Если реальное количество блоков питания меньше номинального количества блоков питания, то будет формироваться аварийное сообщение	
3 Токи БП...	Подменю токи блоков питания	
3.1 БП1	Ток нагрузки первого блока питания	
3.2 БП2	Ток нагрузки второго блока питания	
4 Оптимизация...	Режим оптимизации мощности блоков питания	Выкл.

Подменю «Батареи...» предназначено для установки режимов заряда и контроля параметров АКБ. Назначение пунктов подменю «Батареи...» приведено в таблице Ш.9.

Таблица Ш.9 – Назначение пунктов подменю «Батареи...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
1 Ток заряда...	Тока заряда АКБ	5 А
2 Упр. АКБ...	Подменю управления АКБ	
2.1 U откл. АКБ	Нижний предел напряжения на АКБ, при котором АКБ будет отключена	21 В
2.2 U восст. АКБ	Нижний предел напряжения на АКБ, при котором АКБ будет подключена	24 В
3 ФЗ...	Верхний предел напряжения на АКБ, в режиме форсированного заряда	28 В
4 ПЗ...	Напряжения на АКБ в режиме постоянного заряда	27 В
5 Напряжение АКБ...	Напряжение АКБ	
6 Темп. АКБ...	Температура АКБ	
7 Темп. комп...	Подменю температурной компенсации АКБ	
7.1 Состояние....	Состояние режима температурной компенсации	Выкл.
7.2 К. комп...	Коэффициент температурной компенсации напряжения на АКБ, мВ/°С	5
8 Емкость...	Отображается измеренная емкость АКБ	
9 Тест емкости...	Меню теста емкости АКБ	
9.1 Полный...	Выполняется полный разряд АКБ	
9.2 Относительный...	Выполняется частичный (не более 30 %) разряд АКБ	
9.3 Ток разряда...	Номинальный ток разряда АКБ	5 А
9.4 Журнал...	Просмотр состояний и аварий ВС	

Подменю «Опции...» предназначено для установки дополнительных возможностей. Назначение пунктов подменю «Опции...» приведено в таблице Ш.10.

Таблица Ш.10 – Назначение пунктов подменю «Опции...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
1 Язык...	Выбор языка	Русский
2 Дата и время...	Подменю установки даты и времени часов реального времени	
3 Авар. контакт...	Подменю выбора событий для вывода на дискретный выход «КЗ» («ФЗ», «Работа от АКБ», «Авария БП», «Пред. разряд»)	Выкл.
4 Журнал событий...	Подменю журнала событий. В журнале фиксируются в энергонезависимой памяти изменения режимов работы, аварийные события и их восстановления	
5 Звук...	Подменю управления звуковым сигналом	
5.1 Оповещ. аварий...	Звуковой сигнал при возникновении аварии	Выкл.
5.2 Нажатие кнопки...	Звуковой сигнала при нажатии кнопки	Выкл.

Подменю «Заводские установки...» предназначено для изменения пароля и сброса к заводским настройкам. Назначение пунктов подменю «Заводские установки» приведено в таблице Ш.11.

Таблица Ш.11 – Назначение пунктов подменю «Заводские установки...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
1 Изм. пароля...	Изменение пароля доступа	
2 Датчик темп...	Внешний датчик температуры	Выкл.
3 Сброс к зав.уст...	Сброс к заводским установкам	

Ш.2 Использование по назначению

Ш.2.1 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ: ВСЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С МОНТАЖОМ ВС, ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ВХОДНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВС К ВХОДНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА ВС!

Перед выполнением работ необходимо проконтролировать:

- комплектность ВС;
- установку блоков питания и блока контроля и управления в кассете ВС.

Блоки должны быть вставлены в кассету до упора;

- отсутствие повреждений защитных, декоративных и специальных покрытий;
- отсутствие повреждений изоляции;
- целостность цепи защитного заземления.

При подключении к ВС следует руководствоваться схемой подключения, приведенной на рисунке Ш.5.

Для подключения ВС использовать медные провода сечением:

- провод защитного заземления (заземление кассеты, клемма «РЕ») – не менее 2,5 мм²;
- цепи сети переменного тока (клеммы «N», «L») – не менее 2,5 мм²;


- цепи АКБ (клеммы «АКБ +, -») – не менее 6 мм²;
- цепи нагрузок (клеммы «Нагрузка +,-») – не менее 4 мм²;
- цепи сигнализации (клеммы «К1 ,К2, К3») – не менее 0,75 мм².

АКБ к ВС следует подключать через автоматический выключатель или предохранитель (рисунок Ш.5).




Ш.2.2 Включение ВС

Подключить к клеммам «N», «L» ВС через автоматический выключатель типа С16А сеть переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц, а к клеммам «АКБ +», «АКБ -» через автоматический выключатель типа С63А АКБ с номинальным напряжением 24 В.

Включить автоматические выключатели.


Проверить, что на блоках БП24/35 (рисунок Ш.1) включены индикаторы «~220 В», «=24 В» и выключен индикатор «».

Проверить, что на блоке БКУ (рисунок Ш.1):

- включен индикатор «» и выключены индикаторы «», «»;
- на дисплей отображается состояние ВС.

Ш.2.3 Настройка параметров ВС

Настройка параметров ВС (при необходимости изменения параметров заводских установок) выполняется в следующем порядке:

- кратковременно нажать кнопку «», войти в главное меню;
- выбрать пункт «РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ...» (СТАТУС... \ РЕЖИМ РАБОТЫ...), ввести пароль «1111» (установлен по умолчанию). После ввода пароля разрешен доступ к редактированию параметров ВС. По истечении 30 минут после последнего нажатия любой из кнопок доступ автоматически блокируется (без ввода пароля настройки параметров доступны только для чтения);
- выполнить настройку параметров ВС с помощью меню блока БКУ.

Порядок работы с меню описано в таблицах Ш.7 – Ш.11.

Ш.2.4 Замена блоков

Блоки ВС допускается менять без отключения электропитания. Замену выполнять в следующей последовательности:

- открутить четыре винта, которые фиксируют блок в кассете;
- аккуратно потянуть за ручку блок на себя и извлечь блок из кассеты выпрямительной системы;
- аккуратно задвинуть до упора исправный блок из комплекта ЗИП в отсек кассеты выпрямительной системы;
- закрутить четыре винта, которые фиксируют блок в кассете;
- проверить, что на блоке включены соответствующие индикаторы (см. Ш.2.2).

Ш.3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание изделия проводится электромехаником эксплуатирующей организации в соответствии с утвержденным графиком.

Техническое обслуживание изделия необходимо выполнять согласно требованиям нормативных отраслевых правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ с оформлением наряда-допуска (наряда) или по распоряжению руководства дистанции с записью в оперативном журнале.

Техническое обслуживание ВС включает проверку:

- состояния и надежности монтажа;
- целостности проводов, наконечников и блоков зажимов;
- отсутствие неисправных блоков и узлов;
- целостности цепей заземления.

Пыль снаружи изделия удаляют мягкой тряпкой или щеткой. Внутри кассеты изделия и отдельно для каждого из изъятых из кассеты блоков пыль удаляют продувкой сжатым воздухом с давлением не более 5,5 бар (при 20°С).

Приложение Щ
(обязательное)
Щкаф распределения лучей питания ШРЛП

Щ.1 Описание и работа

Щ.1.1 Назначение ШРЛП

ШРЛП предназначен для распределения напряжения переменного тока по лучам электропитания.

ШРЛП обеспечивает:

- ручное включение/отключение напряжения источника переменного тока;
- защиту лучей питания от перегрузки по току и короткого замыкания;
- контроль параметров входного источника переменного тока;
- индикацию состояния («норма», «не норма») параметров входного источника переменного тока (при наличии питания в цепях дистанционного управления);
- индикацию наличия напряжения входного источника постоянного тока;
- индикацию включения каждого луча питания;
- передачу в управляющую систему и/или СТДМ, с помощью свободных контактов на переключение, информации о состоянии параметров входного источника переменного тока, пожарного извещателя, лучей питания и коммутационных аппаратов.

Щ.1.2 Конструктивное исполнение

ШРЛП представляет собой щкаф одностороннего обслуживания для постового размещения. Габаритно-установочные размеры ШРЛП приведены на рисунках Щ.1–Щ.4.

Ввод кабелей может быть как сверху, так и снизу ШРЛП. В конструкции ШРЛП предусмотрена возможность крепления подведенных кабелей.

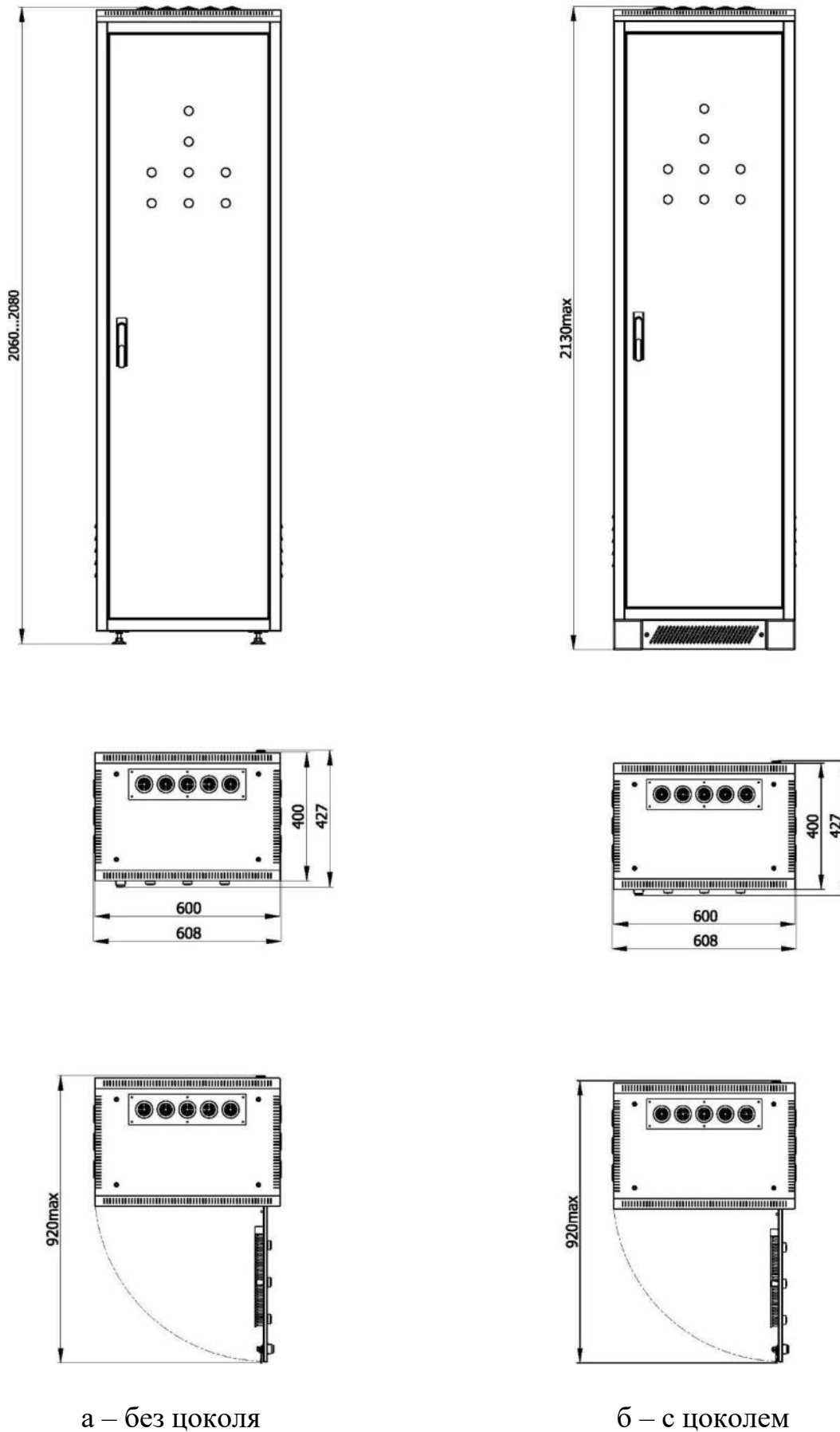
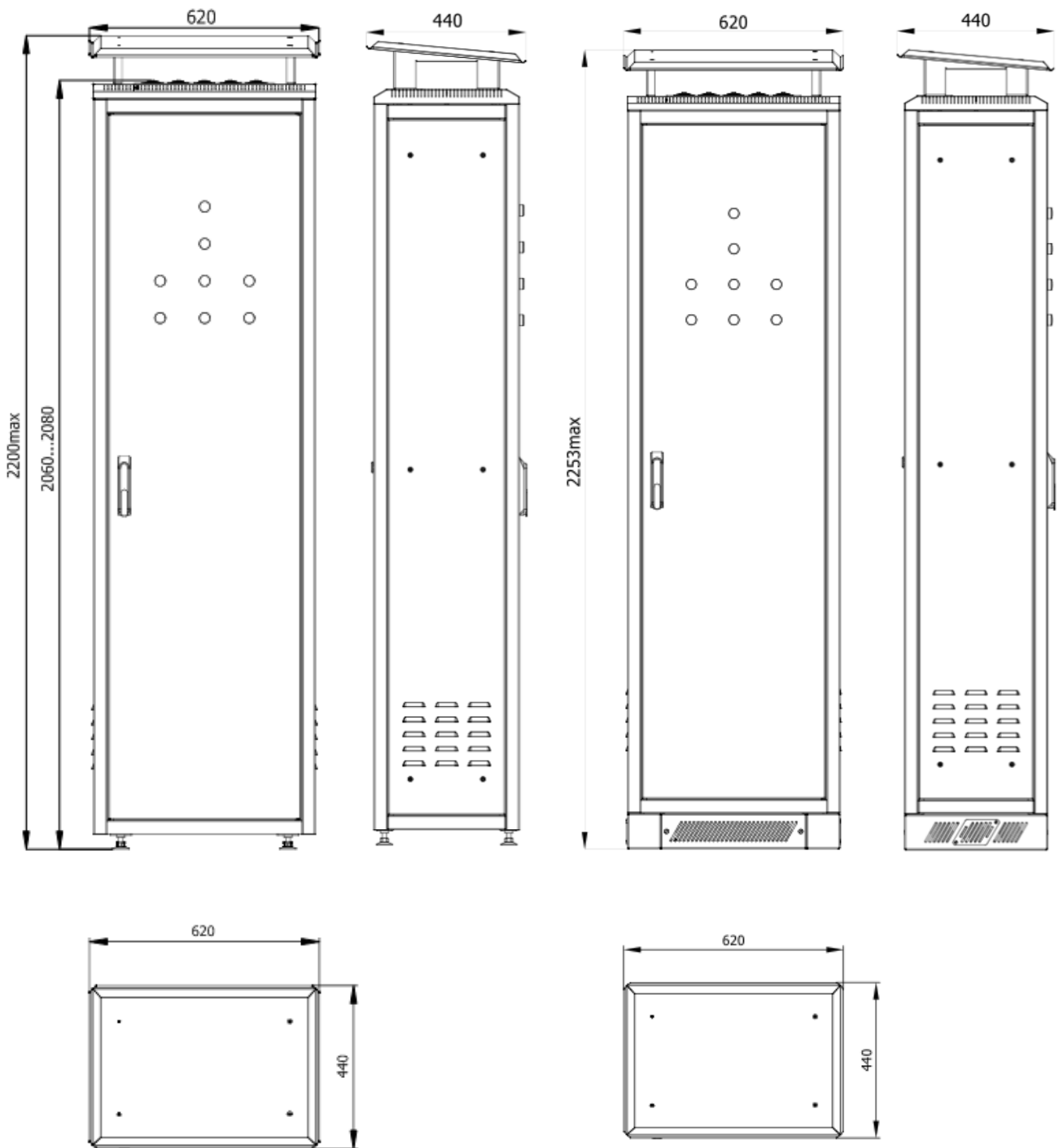


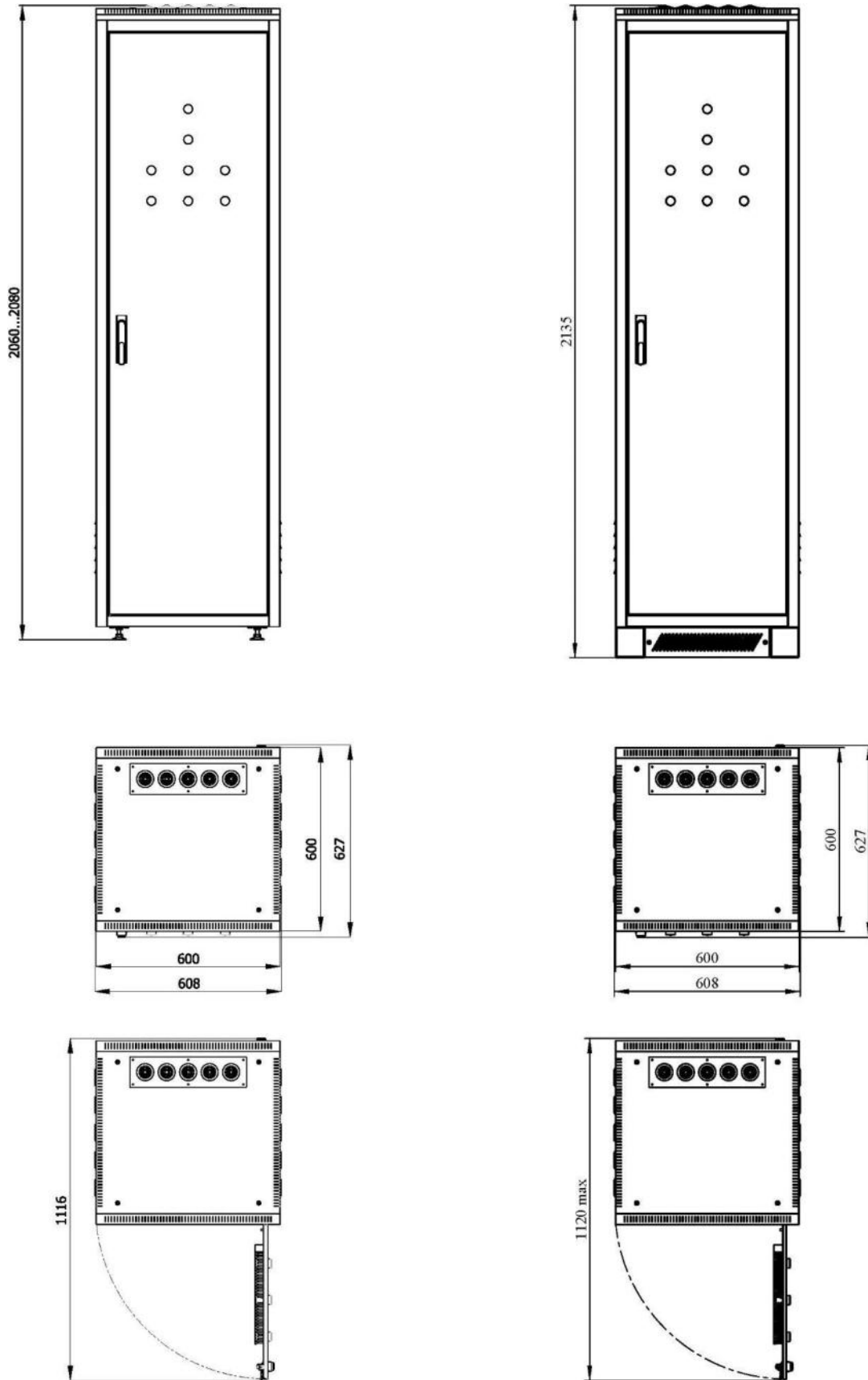
Рисунок Щ.1 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 400 мм без навеса



а – без цоколя

б – с цоколем

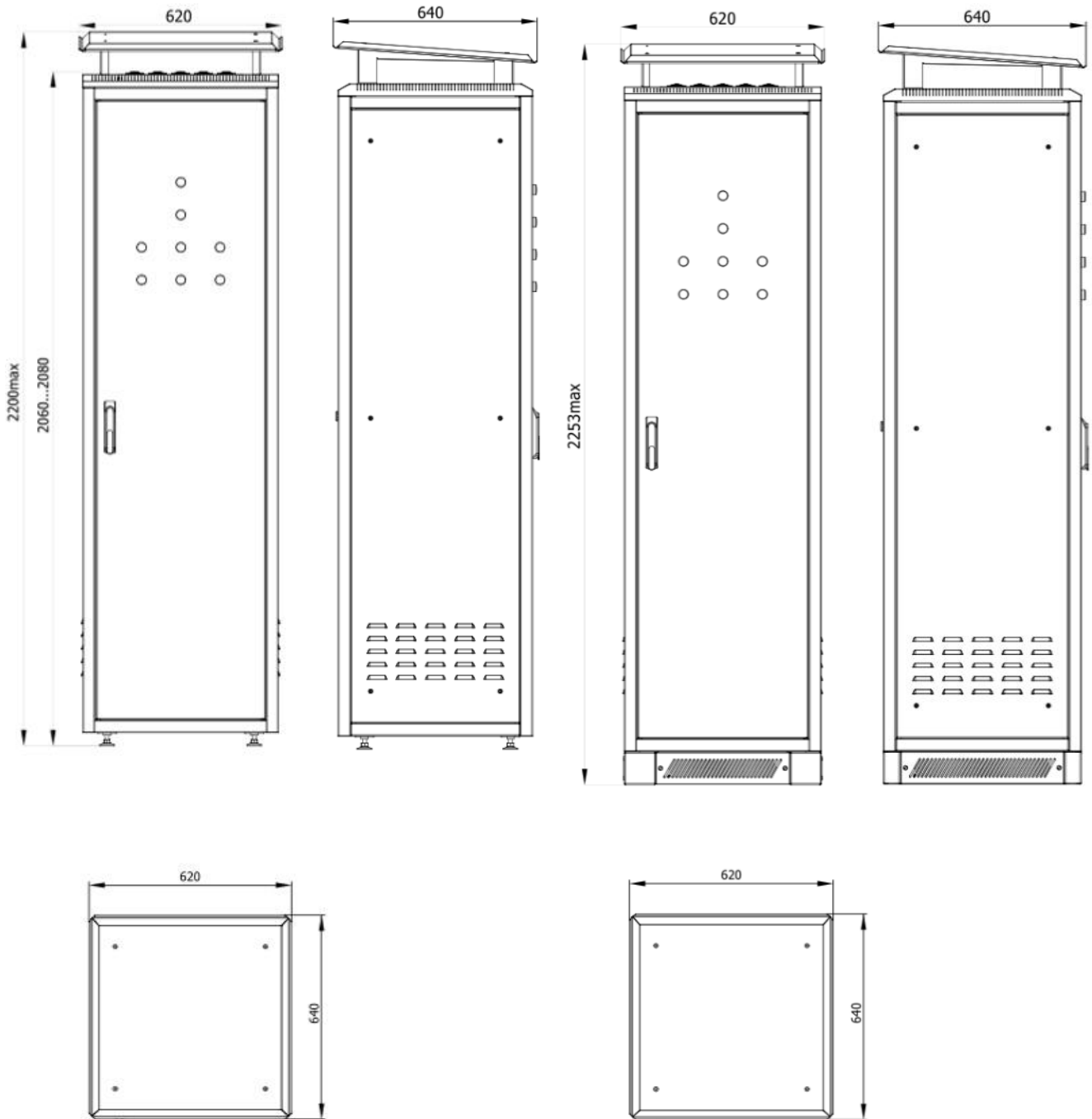
Рисунок Ц.2 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 400 мм с навесом



а – без цоколя

б – с цоколем

Рисунок Щ.3 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 600 мм без навеса



а – без цоколя

б – с цоколем

Рисунок Щ.4 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 600 мм с навесом

Щ.1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики ШРЛП приведены в таблице Щ.1.

Таблица Щ.1 – Технические характеристики ШРЛП

Наименование параметра	Значение параметра
1 Тип входного источника переменного тока	Трёхфазный/однофазный*
2 Номинальное напряжение входного источника переменного тока частотой 50 Гц, В	380/220*
3 Допустимое отклонение входного напряжения от номинального значения, %	+10 -15
4 Номинальное напряжение входного источника постоянного тока, В	24
5 Диапазон изменения входного напряжения источника постоянного тока, В	от 20 до 31
6 Количество лучей питания	6/9/12
7 Максимальная мощность, потребляемая лучом питания, кВА	4,5
8 Потребляемая мощность от источника постоянного тока на луч, Вт, не более	5
Примечание: * – выбор типа входного источника и напряжения должен соответствовать утвержденным ТМП	

Габаритные размеры и масса ШРЛП приведены в таблице Щ.2.

Таблица Щ.2 – Габаритные размеры и масса ШРЛП

Наименование параметра	ШРЛП глубиной 400 мм	ШРЛП глубиной 600 мм
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм, не более	2253×620×440	2253×620×640
Масса, кг, не более	100	120

Щ.1.4 Устройство и работа

В зависимости от исполнения ШРЛП в шкафу устанавливаются модули в соответствии с таблицей Щ.3.

Таблица Щ.3 – Состав ШРЛП в зависимости от исполнения

Тип входного источника переменного тока	Однофазный			Трехфазный		
	ШРЛП-1-6 (ШРЛП-1-6-01)	ШРЛП-1-9 (ШРЛП-1-9-01)	ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01)	ШРЛП-3-6 (ШРЛП-3-6-01)	ШРЛП-3-9 (ШРЛП-3-9-01)	ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)
Исполнение ШРЛП						
Модуль ввода и контроля	МВК-1	МВК-1	МВК-1	МВК-3	МВК-3	МВК-3
Модуль лучей основной	МЛО-6-1	МЛО-6-1	МЛО-6-1	МЛО-6-3	МЛО-6-3	МЛО-6-3
Модуль лучей дополнительный	–	МЛД-3-1	МЛД-6-1	–	МЛД-3-3	МЛД-6-3

Щ.1.4.1 Модули МВК-1 и МВК-3 обеспечивают:

- подключение входного источника однофазного (МВК-1) или трехфазного (МВК-3) переменного тока;
- ручное включение/отключение входного источника переменного тока;
- контроль состояния входного источника переменного тока;
- индикацию состояния входного источника переменного тока;
- индикацию наличия напряжения входного источника постоянного тока;
- формирование напряжения питания для пожарного извещателя.

Щ.1.4.2 Модули МЛО-6-1 и МЛО-6-3 обеспечивают:

- распределение напряжения входного источника однофазного (МЛО-6-1) или трехфазного (МЛО-6-3) переменного тока по шести лучам электропитания;
- ручное включение/отключение лучей питания;
- защиту лучей электропитания от перегрузки по току и короткого замыкания;
- индикацию включения каждого луча питания.

Щ.1.4.3 Модули МЛД-3-1, МЛД-6-1, МЛД-3-3, МЛД-6-3 обеспечивают:

- распределение напряжения входного источника:
 - МЛД-3-1 – однофазного переменного тока по трем дополнительным лучам электропитания;

- МЛД-6-1 – однофазного переменного тока по шести дополнительным лучам электропитания;
- МЛД-3-3 – трехфазного переменного тока по трем дополнительным лучам электропитания;
- МЛД-6-3 – трехфазного переменного тока по шести дополнительным лучам электропитания;
- ручное включение/отключение дополнительных лучей питания;
- защиту лучей электропитания от перегрузки по току и короткого замыкания;
- индикацию включения каждого дополнительного луча питания.

Щ.1.4.4 Устройство модулей МВК-1 и МВК-3

Типовые схемы подключения ШРЛП-1-12 и ШРЛП-3-12 приведены на рисунках Щ.5 и Щ.6. Исполнения ШРЛП с меньшим количеством лучей подключаются аналогично.

Напряжение входного источника переменного тока «Ввод 220 В 50 Гц» (МВК-1) или «Ввод 380/220 В 50 Гц» (МВК-3) через контакты рубильника QS1 модуля поступает на шины переменного тока «L» и «N» модуля МЛЮ-6-1 или на шины переменного «А», «В», «С» и «N» модуля МЛЮ-6-3 тока для питания лучей.

Рубильник QS1 обеспечивает ручное включение/отключение входного источника переменного тока при техническом обслуживании и ремонтных работах.

Для питания цепей управления через автоматический выключатель SF1 подается напряжение источника постоянного тока.

Передача информации в управляющую систему и/или СТДМ выполняется свободными контактами на переключение, выведенными на блоки зажимов модуля. Позиционные обозначения блоков зажимов модуля, номера контактов и их назначение приведены в таблице Щ.4.

Таблица Щ.4 – Обозначения блоков зажимов внешнего подключения и их назначение

Исполнение ШРЛП	Блок зажимов/контакт	Назначение сигнала
Все исполнения ШРЛП	X1/1, X1/2	Напряжение сети в норме
	X1/3, X1/4	Контроль задымления
	X1/7, X1/8	Автоматические выключатели включены
	X1/9, X1/10	Контроль двери

Щ.1.4.5 Устройство модуля МЛО-6-1 и МЛО-6-3

Напряжение с шин переменного тока «L», «N» или «A», «B», «C» и «N» через автоматические выключатели модуля распределяется по лучам питания «Луч 1» – «Луч 6», выведенным на клеммы ХТ1 – ХТ6 соответственно.

Автоматические выключатели осуществляют защиту лучей питания рельсовых цепей от перегрузок по току и короткого замыкания.

Щ.1.4.6 Устройство модулей МЛД-3-1, МЛД-6-1, МЛД-3-3, МЛД-6-3

Напряжение с шин переменного тока «L», «N» или «A», «B», «C» и «N» через автоматические выключатели модуля распределяется по лучам питания «Луч 7» – «Луч 12», выведенным на клеммы ХТ7 – ХТ12 соответственно.

Автоматические выключатели осуществляют защиту лучей питания рельсовых цепей от перегрузок по току и короткого замыкания.

Щ.1.4.7 Контроль положения двери, светильник, индикаторы

Контроль открытия двери ШРЛП выполняется при помощи концевого выключателя, контроль задымления – при помощи пожарного извещателя. Концевой выключатель и пожарный извещатель подключены к модулю МВК-1 или МВК-3.

Внутри ШРЛП установлен светильник, используемый при выполнении технического обслуживания и ремонта. Светильник включается при помощи выключателя «Освещение» на модуле МВК-1 или МВК-3.

На двери ШРЛП установлены индикаторы, назначение которых приведено в таблице Щ.5.

Таблица Щ.5 – Назначение индикаторов на двери ШРЛП

Исполнение ШРЛП	Маркировка индикатора	Назначение индикатора
Все исполнения	АВАРИЯ СЕТИ	Значение напряжения сети за пределами нормы
	«24 В»	Наличие напряжения 24 В
	«Луч 1»	Луч 1 включен
	«Луч 2»	Луч 2 включен
	«Луч 3»	Луч 3 включен
	«Луч 4»	Луч 4 включен
	«Луч 5»	Луч 5 включен
	«Луч 6»	Луч 6 включен
ШРЛП-1-9 (ШРЛП-1-9-01), ШРЛП-3-9 (ШРЛП-3-9-01), ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	«Луч 7»	Луч 7 включен
	«Луч 8»	Луч 8 включен
	«Луч 9»	Луч 9 включен
ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	«Луч 10»	Луч 10 включен
	«Луч 11»	Луч 11 включен
	«Луч 12»	Луч 12 включен

Щ.1.4.8 Типовые схемы подключения ШРЛП

Типовые схемы подключения ШРЛП-1-12 и ШРЛП-3-12 приведены на рисунках Щ.5 – Щ.8. В большинстве случаев применяются схемы ШРЛП выполненные для цифровой увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой (см. рисунки Щ.7, Щ.8). Исполнения ШРЛП с меньшим количеством лучей подключаются аналогично.

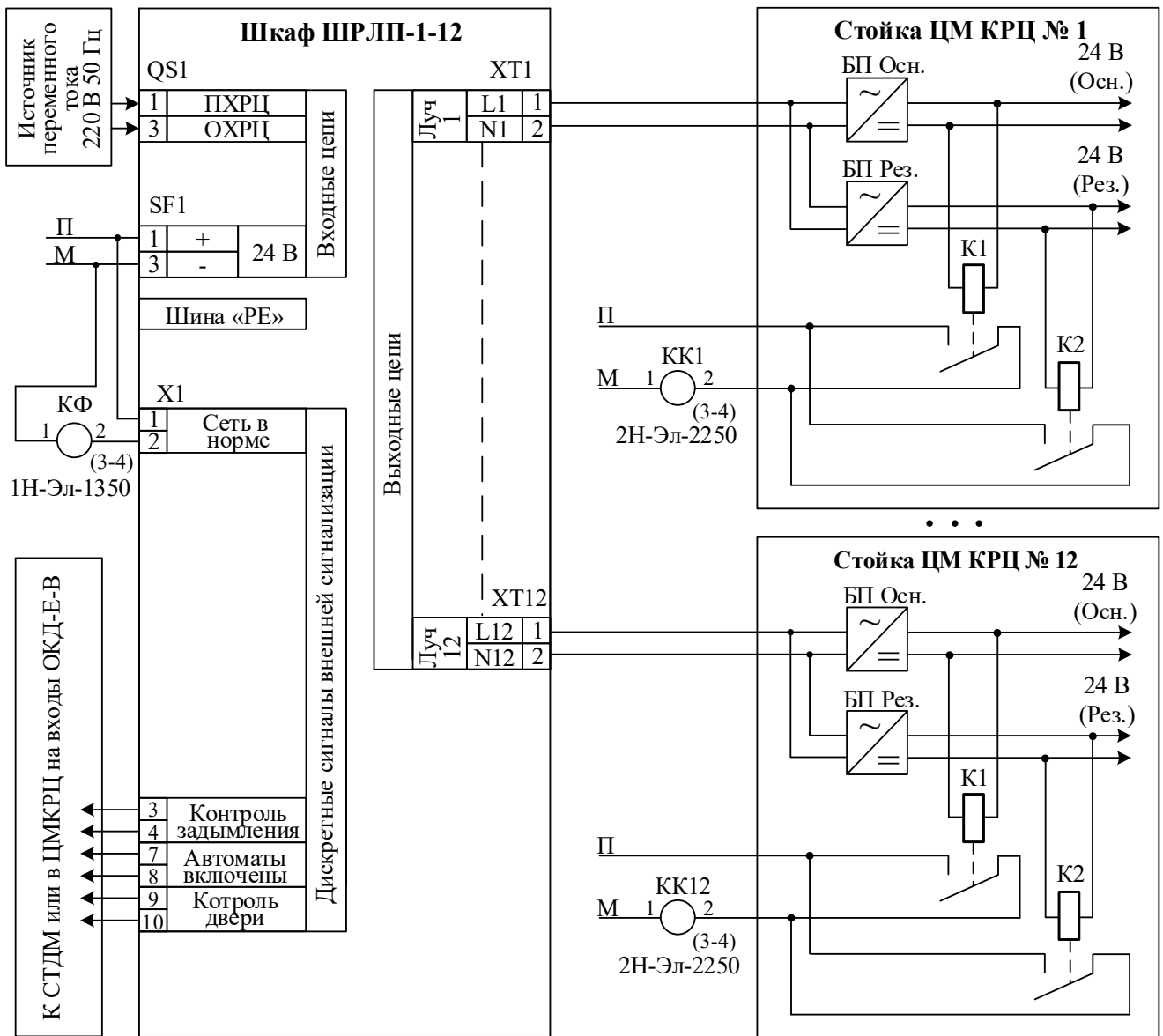


Рисунок Щ.5 - Типовая схема подключения ШРЛП-1-12 с релейной увязкой.

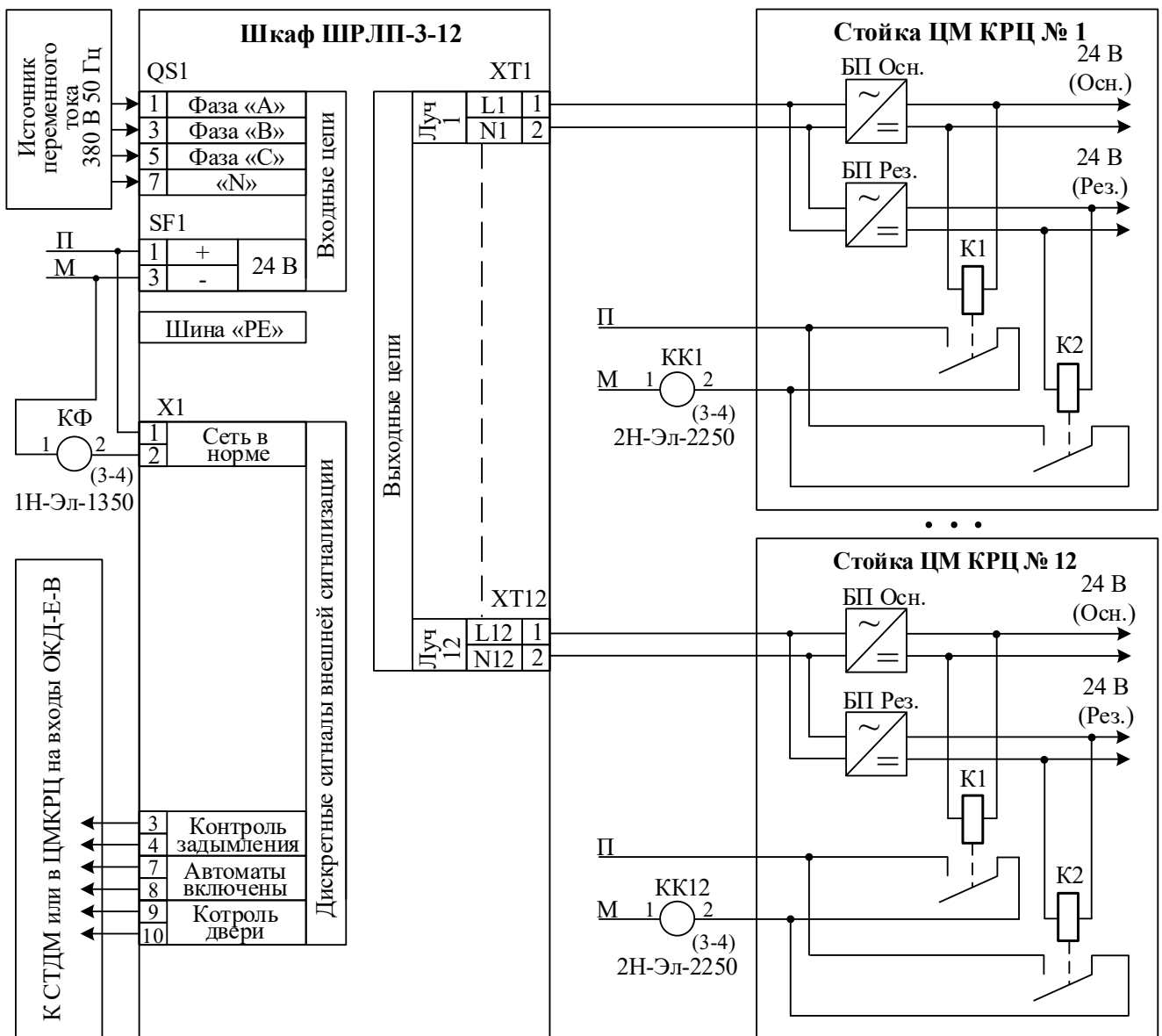


Рисунок Щ.6 - Типовая схема подключения ШРЛП-3-12 с релейной увязкой.

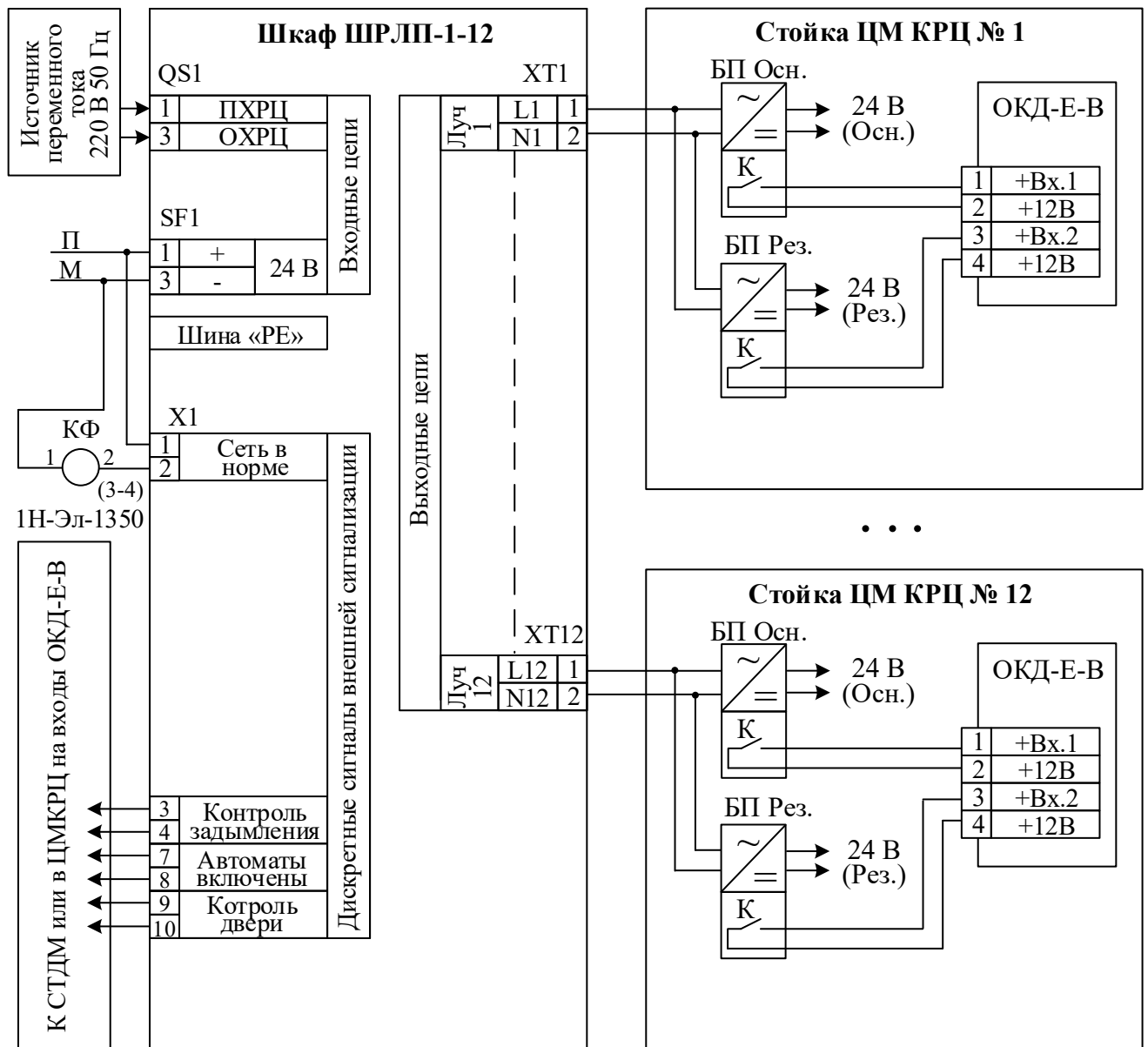


Рисунок Ш.7 - Типовая схема подключения ШРЛП-1-12 с цифровой увязкой.

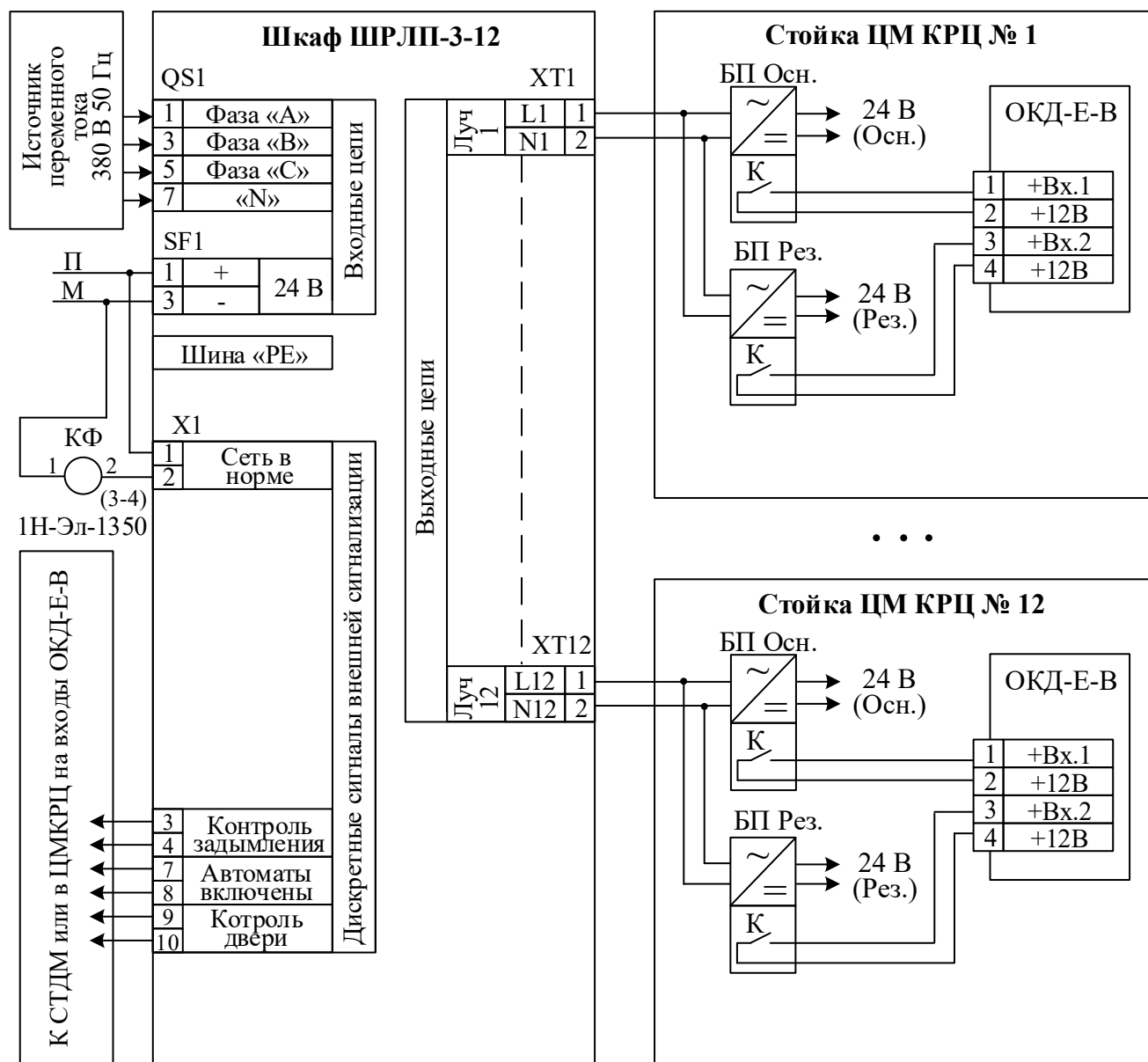


Рисунок Щ.8 - Типовая схема подключения ЩРЛП-3-12 с цифровой увязкой.

Щ.2 Использование по назначению

Щ.2.1 Эксплуатационные ограничения

После пребывания изделия в условиях, отличных от условий эксплуатации, перед включением изделия необходимо выдержать в нормальных условиях эксплуатации в течение не менее 3 часов.

Щ.2.2 Подготовка к использованию

Перед выполнением монтажных работ необходимо проконтролировать внешним осмотром:

- комплектность изделия;

- отсутствие повреждений корпуса;
- отсутствие повреждений устройств из состава изделия;
- отсутствие повреждений изоляции;
- целостность цепи защитного заземления.

Убедиться в том, что монтаж изделия соответствует проектной документации.

Перед подачей входных напряжений питания переменного и постоянного тока необходимо убедиться в том, что:

- все коммутационные аппараты находятся в выключенном состоянии;
- органы управления реле контроля напряжения находятся в положении, указанном в таблице Щ.6 при подключении к однофазному источнику переменного тока и в таблице Щ.7 при подключении к трехфазному источнику переменного тока;
- отсутствуют обрывы в цепи между корпусом изделия и контуром заземления;
- отсутствуют некачественные контакты в заземляющих проводниках;
- отсутствуют повреждения аппаратов и проводов;
- внутри изделия отсутствуют посторонние предметы.

Таблица Щ.6 – Положения органов управления реле контроля напряжения при подключении к однофазному источнику переменного тока

Маркировка	Выполняемая функция	Положение
$U > \%$	Установка порога срабатывания по максимальному напряжению	110
$U < \%$	Установка порога срабатывания по минимальному напряжению	85

Таблица Щ.7 – Положения органов управления реле контроля напряжения при подключении к трехфазному источнику переменного тока

Маркировка	Выполняемая функция	Положение
U>B	Установка порога срабатывания по максимальному напряжению	240
t	Установка времени повторного включения реле	5
U<B	Установка порога срабатывания по минимальному напряжению	185

Щ.2.3 Порядок включения изделия

При включении ШРЛП необходимо соблюдать следующий порядок:

- включить рубильник QS1;
- включить автоматические выключатели модулей МЛЮ, МЛД и МВК;
- проверить, что индикатор «24 В» включен;
- проверить, что индикатор АВАРИЯ СЕТИ выключен;
- проверить, что все индикаторы лучей питания ЦМ КРЦ на передней панели шкафа включены.

Щ.2.4 Порядок выключения изделия

При выключении ШРЛП необходимо соблюдать следующий порядок:

- выключить автоматические выключатели модулей МЛЮ и МЛД;
- выключить автоматические выключатели МВК;
- выключить рубильник QS1.

Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении, приведены в таблице Щ.8.

Таблица Щ.8 – Перечень возможных неисправностей

Признаки неисправности	Неисправность	Методы устранения
Отсутствует индикация реле контроля напряжения, при наличии напряжения входного источника переменного тока	Неисправно реле контроля напряжения	Заменить реле
Индикатор АВАРИЯ СЕТИ включен, при наличии напряжения входного источника переменного тока, находящегося в пределах нормы от 187 до 242 В	а) пороги срабатывания реле контроля напряжения установлены не верно; б) неисправно реле контроля напряжения	а) установить пороги срабатывания реле контроля напряжения; б) заменить реле контроля напряжения
Выключен индикатор ЛУЧ	а) выключен автоматический выключатель луча; б) неисправен индикатор	а) включить автоматический выключатель; б) заменить индикатор

Щ.2.5 Действия в экстремальных условиях

При возникновении задымления или возгорания в ШРЛП немедленно отключить внешние коммутационные аппараты, обеспечивающие питание ШРЛП.

Щ.3 Техническое обслуживание

Щ.3.1 Общие указания

К работам по монтажу и техническому обслуживанию ШРЛП допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для установок до 1000 В.

Для поддержания ШРЛП в работоспособном состоянии рекомендуется планово-предупредительная система технического обслуживания.

Щ.3.2 Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током ШРЛП относится к классу 0I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75.

Все работы, связанные с монтажом ШРЛП, должны проводиться при отключенных входных источниках питания переменного и постоянного тока.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШРЛП К ВХОДНЫМ ИСТОЧНИКАМ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА ИЗДЕЛИЯ!

Щ.3.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание изделия проводится электромехаником эксплуатирующей организации в соответствии с заранее утвержденным графиком.

Техническое обслуживание изделия необходимо выполнять согласно требованиям нормативных отраслевых правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ с оформлением наряда-допуска (наряда) или по распоряжению руководства дистанции с записью в оперативном журнале.

Техническое обслуживание ШРЛП включает проверку:

- состояния и надежности монтажа;
- целостности проводов, наконечников и блоков зажимов;
- отсутствия повреждений аппаратов;
- целостности цепей заземления.

Пыль снаружи изделия удаляют мягкой тряпкой или щеткой. Внутри изделия пыль удаляют продувкой сжатым воздухом с давлением не более 5,5 бар (при 20°C).

Щ.3.4 Проверка работоспособности изделия

Проверка проводится при условии подключения ШРЛП к управляющей системе и СТДМ.

Проверка ШРЛП заключается в контроле состояния соответствующих аппаратов ШРЛП, приведенных в таблице Щ.9, посредством СТДМ.

Таблица Щ.9 – Перечень аппаратов ШРЛП, контролируемых посредством СТДМ

Название	Размещение (зависит от исполнения)
Вводный рубильник	МВК-1 или МВК-3
Автоматические выключатели	МВК-1 или МВК-3
Автоматические выключатели	МЛО-6-1 или МЛО-6-3
Автоматические выключатели	МЛД-3-1 или МЛД-3-3
Автоматические выключатели	МЛД-6-1 или МЛД-6-3
Концевой выключатель	ШРЛП
Извещатель пожарный	ШРЛП

Данные о состоянии аппаратов ШРЛП передаются в СТДМ при помощи свободных контактов на переключение.

Щ.4 Текущий ремонт

Щ.4.1 Общие указания

В условиях эксплуатации текущий ремонт изделия осуществляется работниками эксплуатирующей организации, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для установок до 1000 В.

Текущий ремонт изделия заключается в определении неисправного элемента и замены его на исправный.

При обнаружении неисправности необходимо произвести замену отказавшего элемента из комплекта ЗИП.

Щ.4.2 Замена аппаратов

При нарушениях в работе аппаратов изделия выполнить их замену. Замену аппарата выполнять в следующем порядке:

- обесточить ШРЛП при помощи рубильника QS1;
- отсоединить все монтажные провода и снять аппарат с DIN-рейки (монтажной панели, двери);
- установить новый аппарат на DIN-рейку (монтажную панель, дверь);
- подсоединить монтажные провода к соответствующим контактам;
- включить подводимое к аппарату напряжение.

Приложение Э
(обязательное)
Генератор сигналов АЛС-ЕН ГКЕН-Е

Э.1 Описание и работа

Э.1.1 Назначение ГКЕН-Е

Генератор предназначен для формирования сигналов непрерывного канала многозначной системы автоматической локомотивной сигнализации в аппаратуре рельсовых цепей в составе систем электрической централизации и автоблокировки при централизованном размещении аппаратуры с приёмом управляющей информации через цифровой интерфейс. Генератор входит в состав аппаратуры кодирования рельсовых цепей сигналами АЛС-ЕН – АКРЦ-ЕН.

Областью применения генератора являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов. Генератор предназначен для размещения в шкафах монтажных, расположенных в релейных помещениях станций и в транспортабельных модулях.

Генератор выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Э.1.2 Технические характеристики

Электропитание ГКЕН-Е осуществляется от источника переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц напряжением $220 \text{ В} \begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix}$ и источника постоянного тока напряжением $24 \text{ В} \begin{smallmatrix} +20\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$. Потребляемая мощность (суммарная, приведенная к 220 В) при максимальной нагрузке – не более 98 Вт.

ГКЕН-Е обеспечивает формирование сигнала синусоидальной формы на несущей частоте $(174,5 \pm 1)$ Гц с двукратной относительной фазовой манипуляцией (АЛС-ЕН), а также без манипуляции в непрерывном режиме.

Максимальное выходное действующее напряжение в импульсе кода при токе до 0,7 А – 100В.

Минимальное выходное действующее напряжение в импульсе кода не более 20 В.

ГКЕН-Е обеспечивает стабильное напряжение на выходе при изменении напряжения питания в допустимых пределах.

Изменение уровня выходного действующего напряжения от минимального до максимального осуществляется дискретно, с количеством шагов – 80.

Фазовая манипуляция выходного сигнала определяется двумя сигнальными кодами (каждый от 0 до 15), полученными в приказе от управляющей системы, следующим образом:

а) по двум сигнальным кодам определяется соответствующие два значения модифицированного кода Бауэра по таблице Э.1;

б) два кода Бауэра формируются циклически без пауз последовательно от старших бит к младшим;

в) по комбинации бит с одинаковыми номерами двух кодов Бауэра определяется угол относительного изменения фазы несущей частоты выходного сигнала по таблице Э.2;

г) длительность сигнала без изменения угла фазы, соответствующая одной комбинации бит – $(16 \pm 0,5)$ периодов несущей частоты;

д) изменение угла фазы происходит при нулевом мгновенном значении сигнала;

е) длительность переходного процесса при изменении угла фазы – не более двух периодов несущей частоты;

ж) изменение комбинации кодов Бауэра выполняется только после завершения формирования предыдущей комбинации.

Таблица Э.1 – Соответствие сигнальных кодов и модифицированных кодов

Бауэра

Сигнальный код, десятичное значение	Индикация	Модифицированный код Бауэра, двоичное значение
0	0	00000001
1	1	00011111
2	2	00101100
3	3	00110010
4	4	01001010
5	5	01010100
6	6	01100111
7	7	01111001
8	8	10000110
9	9	10011000
10	A	10101011
11	b	10110101
12	C	11001101
13	d	11010011
14	E	11100000
15	F	11111110

Таблица Э.2 – Соответствие битовых комбинаций кодов Бауэра и относительных изменений угла фазы несущей частоты выходного сигнала

Угол изменения фазы несущей частоты, град.	0	+90	180	-90
Бит первого модифицированного кода Бауэра	0	0	1	1
Бит второго модифицированного кода Бауэра	0	1	1	0

ГКЕН-Е имеет четыре гальванически развязанных между собой дискретных входа (назначение входов приведено в Э.2.2). Каждый из этих входов может быть подключен как к свободным контактам реле, так и к выходам путевых приемников ППЗС-Е. Свободные контакты реле могут быть запитаны как от внутреннего источника питания напряжением (12 ± 1) В, мощностью 1 Вт, так и от внешнего источника постоянного тока с напряжением не более 14 В. Уровень напряжения на входе для логического состояния «1» – от 4 до 14 В, а для логического состояния «0» – от 0 до 2 В. Входной ток при напряжении 12 В – от 5 до 10 мА.

ГКЕН-Е имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о

работоспособности/неработоспособности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ГКЕН-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Увязка ГКЕН-Е с управляющей системой осуществляется через две линии цифрового интерфейса RS-422. ГКЕН-Е принимает приказы со следующей информацией:

- формируемый код;
- величина выходного напряжения;
- включение/выключение кодирования;
- номер дискретного входа, используемый в режиме КЗО;
- номер дискретного входа, используемый для непосредственного кодирования.

По каждому приказу ГКЕН-Е отвечает управляющей системе статусной информацией о соответствии параметров сформированного кода принятому приказу, а также диагностической информации о состоянии ГКЕН-Е.

Шестнадцати разрядный адрес ГКЕН-Е, задаваемый конфигурацией адресных перемычек на кросс-плате, защищен восьми битной контрольной суммой CRC8, так же задаваемой перемычками на кросс-плате.

ГКЕН-Е устанавливается в кассету АКРЦ-ЕН. Конструкция ГКЕН-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ГКЕН-Е.

Масса ГКЕН-Е – не более 1,9 кг.

Габаритные размеры ГКЕН-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 263×72×255.

Э.1.3 Устройство и работа

На лицевой панели ГКЕН-Е (рисунок Э.1) расположены:

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;
- два индикатора желтого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 – «RS1» и «RS2»;
- семисегментный индикатор КОД, состоящий из трех символов (используются только два символа; первый показывает кодовую комбинацию, второй - синхрогруппу);

- семисегментный индикатор УРОВЕНЬ, состоящий из трех символов;
- две кнопки регулировки уровня выходного сигнала с соответствующими индикаторами желтого цвета – БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ;
- контрольные гнезда для подключения измерительного прибора – «ВЫХОД».

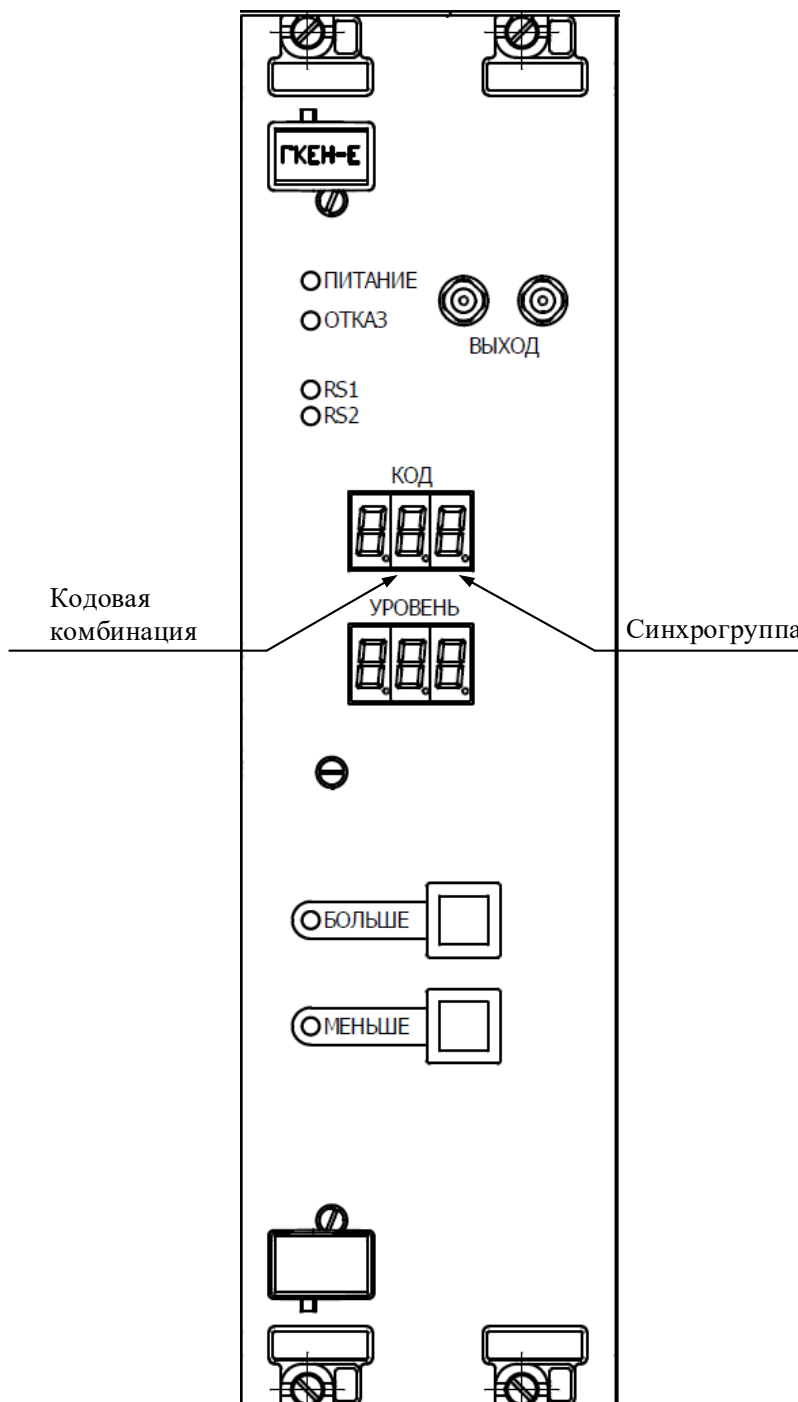


Рисунок Э.1 – Внешний вид ГКЕН-Е со стороны лицевой панели

ГКЕН-Е устанавливается в cassette АКРЦ-ЕН совместно с модулем реле МР-ЕН (см. приложение Ю).

ГКЕН-Е имеет один канал формирования сигнала АЛС-ЕН. Поэтому ГКЕН-Е можно использовать как с резервом, так и без резерва. В качестве резерва рядом с основным ГКЕН-Е устанавливается второй ГКЕН-Е (в той же кассете АКРЦ-ЕН), который выполняет функции резервного канала. В одну кассету АКРЦ-ЕН можно установить до шести ГКЕН-Е.

В режиме с резервированием к одной кассете АКРЦ-ЕН можно подключить до трех кодируемых РЦ. В случае применения ГКЕН-Е без резерва к одной кассете АКРЦ-ЕН можно подключить до шести кодируемых РЦ.

При включении ГКЕН-Е с резервированием активный ГКЕН-Е (основной/резервный) подключен к РЦ, а пассивный (основной/резервный) работает в режиме «горячего» ненагруженного резерва. Включение основного или резервного каналов в одну точку кодирования РЦ выполняется с помощью модуля реле МР-ЕН. К нагрузке, через модуль реле МР-ЕН, в определенный момент времени может быть подключен только один из каналов (основной/резервный) – активный.

Модуль реле МР-ЕН шунтирует выход ГКЕН-Е при отсутствии команд от управляющей системы более 1,5 с, при отсутствии питающего напряжения и при одновременном отказе основного и резервного ГКЕН-Е.

Внешний вид кассеты АКРЦ-ЕН с установленными ГКЕН-Е приведен на рисунке Э.2.

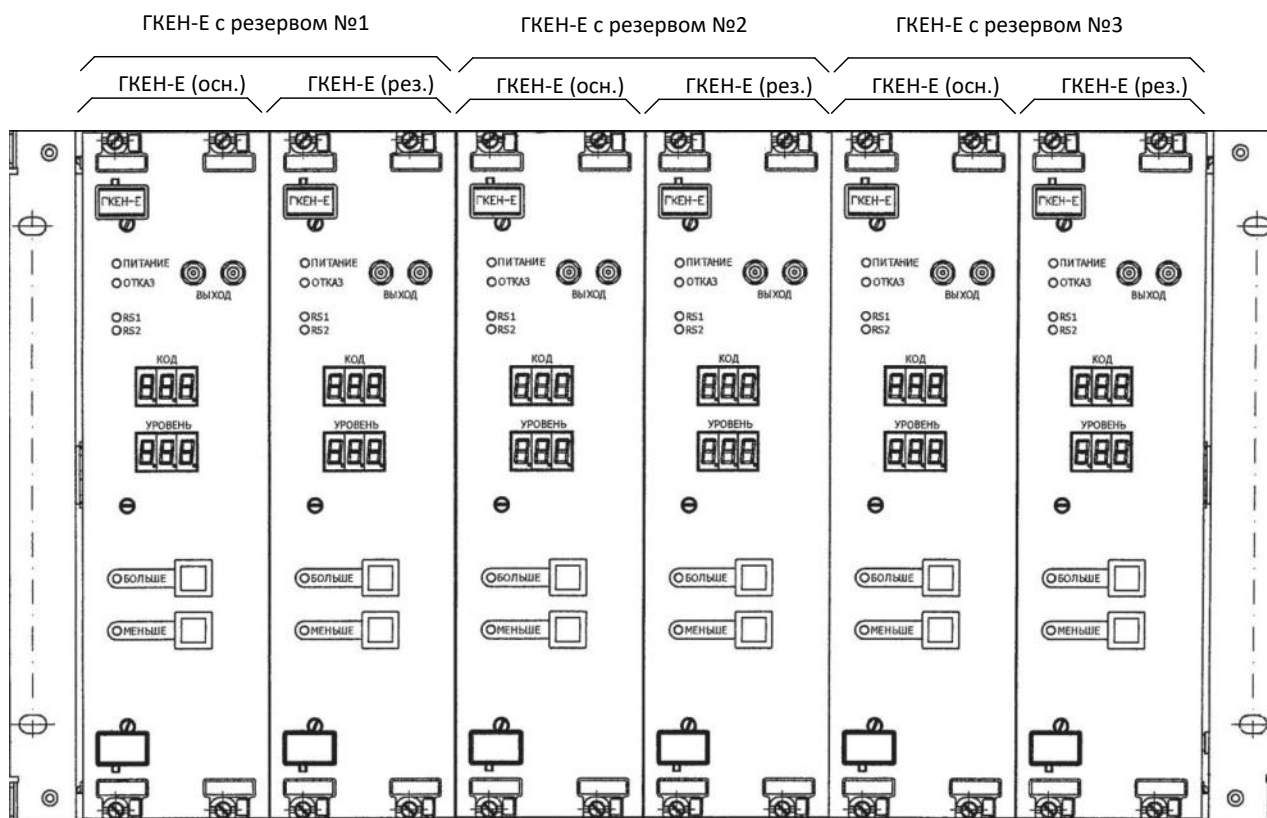


Рисунок Э.2 – Внешний вид кассеты АКРЦ-ЕН с установленными ГКЕН-Е

Электрические соединения между модулем реле МР-ЕН и ГКЕН-Е обеспечивает кросс-плата, установленная в кассету АКРЦ-ЕН.

Модуль реле МР-ЕН (см. приложение Ю) имеет два исполнения (см. таблицу 1.5). Одно (основное) исполнение предназначено для включения ГКЕН-Е с резервом, а второе – без резерва. Кассета АКРЦ-ЕН имеет одно исполнение.

ГКЕН-Е можно использовать как с резервированием, так и без резервирования в пределах одной кассеты АКРЦ-ЕН.

ГКЕН-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АКРЦ-ЕН, т. к. настройки задаются основными и дополнительными конфигурационными переключателями на кросс-плате АКРЦ-ЕН, рисунки Э.3, Э.4. Переключатели устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией и не подлежат изменению в процессе эксплуатации

Каждый ГКЕН-Е может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии (таблица Э.3).

Таблица Э.3 – Возможные состояния ГКЕН-Е

Состояние ГКЕН-Е с резервом	Состояние основного ГКЕН-Е	Состояние резервного ГКЕН-Е	Состояние выхода ГКЕН-Е с резервом
работоспособное	работоспособное	работоспособное	Кодирование основным или резервным ГКЕН-Е
	работоспособное	безопасное	Кодирование основным ГКЕН-Е
	работоспособное	защитное	Кодирование основным ГКЕН-Е
	безопасное	работоспособное	Кодирование резервным ГКЕН-Е
	защитное	работоспособное	Кодирование резервным ГКЕН-Е
безопасное	безопасное	безопасное	зашунтирован
	безопасное	защитное	зашунтирован
	защитное	безопасное	зашунтирован
защитное	защитное	защитное	зашунтирован

Работоспособное состояние ГКЕН-Е характеризуется его способностью формировать и выдавать сигнал АЛС-ЕН в РЛ. Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние основного или резервного ГКЕН-Е не нарушает работоспособности ГКЕН-Е с резервом в целом: формирование и выдачу сигнала АЛС-ЕН осуществляет ГКЕН-Е, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого ГКЕН-Е в безопасное или защитное состояние.

Безопасное состояние ГКЕН-Е характеризуется его исправным состоянием и наличием внешних условий, не позволяющих ему корректно функционировать.

В защитном состоянии не выполняется формирование на выходах ГКЕН-Е каких-либо сигналов, прекращается обмен данными с управляющей системой. При этом информация о неисправности ГКЕН-Е передается в систему диагностики. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное – невозможен.

ГКЕН-Е переходит из работоспособного в безопасное состояние в случае выполнения одного из условий:

- отсутствие связи более чем на 1,5 с по обеим линиям RS-422 одновременно;
- снижение напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимого уровня;
- отсутствие или снижение ниже допустимого уровня напряжения питания переменного тока 220 В.

В безопасном состоянии ГКЕН-Е прекращает формирование на выходе кодов АЛС-ЕН, поддерживает связь с управляющей системой (при наличии связи). При этом информация о состоянии ГКЕН-Е передается в систему диагностики. ГКЕН-Е переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при восстановлении связи с управляющей системой и наличии требуемых уровней напряжений питания переменного и постоянного тока.

При переходе активного ГКЕН-Е в безопасное или защитное состояние – работоспособный пассивный ГКЕН-Е становится активным.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в ГКЕН-Е имеется одна группа дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

Информация о работоспособности основного и резервного ГКЕН-Е передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного ГКЕН-Е в защитное состояние выход основного ГКЕН-Е отключается от РЦ, а выход резервного ГКЕН-Е подключается к РЦ. При этом информация о неисправности основного ГКЕН-Е передается в систему диагностики путём обесточивания встроенного реле диагностики, выведенного на дискретные выходы основного канала.

В случае перехода резервного ГКЕН-Е в защитное состояние, информация о неисправности резервного ГКЕН-Е передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала.

Э.2 Использование по назначению

Э.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить ГКЕН-Е в направляющие в кассете АКРЦ-ЕН и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ГКЕН-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ГКЕН-Е.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен, а состояние остальных индикаторов в зависимости от состояния генератора и режима его работы соответствуют таблице Э.4. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Таблица Э.4 – Состояние индикаторов ГКЕН-Е

Состояние ГКЕН-Е	Состояние индикаторов ГКЕН-Е							
	ПИТАНИЕ (зеленый)	ОТКАЗ (красный)	БОЛЬШЕ (желтый)	МЕНЬШЕ (желтый)	«RS1» (желтый)	«RS2» (желтый)	УРОВЕНЬ	КОД
Работоспособное, с включенным кодированием	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	Мигает ¹	Мигает ¹	Индیکیрует в непрерывном режиме уровень выходного сигнал	Индیکیрует в непрерывном режиме код выходного сигнала ^{3,4}
Работоспособное, с выключенным кодированием	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	Мигает ¹	Мигает ¹	Индیکیрует в непрерывном режиме уровень выходного сигнал, полученный в приказе	Индیکیрует в мигающем режиме код, полученный в приказе ⁴
Безопасное при недопустимом уровне напряжения питания	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	Мигает ¹	Мигает ¹	Индیکیрует в непрерывном режиме уровень выходного сигнал, полученный в приказе	Индیکیрует в мигающем режиме код, полученный в приказе ⁴
Безопасное при отсутствии связи с управляющей системой и допустимом уровне напряжений питания	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	ВКЛ/ ВЫКЛ ²	Мигает ¹	Мигает ¹	«---»	«---»
Защитное	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Регулировка с включенным кодированием	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	Мигает ¹	Мигает ¹	Индیکیрует в мигающем режиме уровень выходного сигнала	Индیکیрует в непрерывном режиме код выходного сигнала ^{3,4}

Состояние ГКЕН-Е	Состояние индикаторов ГКЕН-Е							КОД
	ПИТАНИЕ (зеленый)	ОТКАЗ (красный)	БОЛЬШЕ (желтый)	МЕНЬШЕ (желтый)	«RS1» (желтый)	«RS2» (желтый)	УРОВЕНЬ	
Регулировка с выключенным кодированием	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает ²	Мигает ¹	Мигает ¹	Индцирует в мигающем режиме уровень выходного сигнала, полученный в приказе ⁵	Индцирует в мигающем режиме код выходного сигнала, полученный в приказе ⁴
Ограничение тока при КЗ	ВКЛ	ВЫКЛ	Мигает	ВКЛ/ ВЫКЛ	Мигает ¹	Мигает ¹	Индцирует в непрерывном режиме уровень выходного сигнал, полученный в приказе	Индцирует в мигающем режиме код выходного сигнала, полученный в приказе ⁴

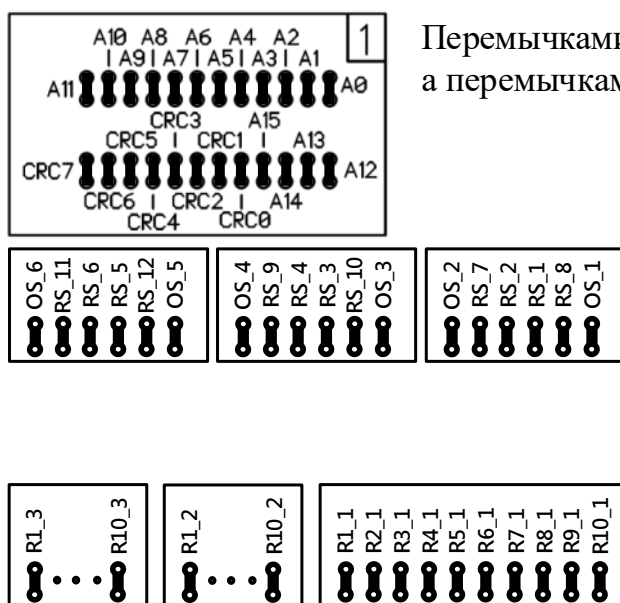
Примечание:

- 1 – мигания «RS1» и «RS2» могут быть не синхронны;
 - в активном состоянии ГКЕН-Е индикаторы «RS1» и «RS2» мигают с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
 - в активном состоянии ГКЕН-Е при отсутствии связи по одному из интерфейсов индикатор «RS1» или «RS2», соответствующий интерфейсу по которому нет связи, мигает двумя импульсами с длительностью 300 мс в течение периода длительностью 2 с, а второй индикатор мигает с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
 - в безопасном состоянии при наличии связи с управляющей системой индикаторы «RS1» и «RS2» мигают с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
 - при отсутствии связи с управляющей системой индикаторы «RS1» и «RS2» мигают с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 2 с;
 - в пассивном состоянии ГКЕН-Е индикаторы «RS1» и «RS2» мигают с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 600 мс;
- 2 – индикатор БОЛЬШЕ включен при установленном максимальном уровне выходного сигнала АЛС-ЕН;
 - индикатор МЕНЬШЕ включен при установленном минимальном уровне выходного сигнала АЛС-ЕН;
 - в режиме регулировки мигает при нажатии на кнопки;
- 3 – при ограничении тока при коротком замыкании индикатор КОД мигает с длительностью импульса 800 мс в течение периода длительностью 1 с;
- 4 – при формировании непрерывного сигнала несущей частоты на индикаторе КОД отображается символ «Н»;
- 5 – индикатор уровень мигает с длительностью импульса 800 мс в течение периода длительностью 1 с.

Э.2.2 Конфигурация режимов работы

ГКЕН-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АКРЦ-ЕН, т. к. настройки задаются конфигурационными переключателями на кросс-плате АКРЦ-ЕН.

Внешний вид места установки переключателей для первого ГКЕН-Е и обозначение на кросс-плате АКРЦ-ЕН приведено на рисунке Э.3.



Переключателями A0- A15 кодируется адрес ГКЕН-Е, а переключателями CRC0-CRC7- контрольная сумма.

Переключателями RS_ и OS_ подключается обмен служебными данными между ГКЕН-Е на основном и резервном местах в каждой из пар; без резервирования переключатели не устанавливаются; без контрольной суммы.

Переключателями R1_1 – R10_1 объединяются цепи дискретных входов между ГКЕН-Е на основном и резервном местах первой пары. Переключатели R1_2 – R10_2, R1_3 – R10_3 для второй и третьей пар ГКЕН-Е; без резервирования переключатели не устанавливаются; без контрольной суммы.

Рисунок Э.3 – Назначение конфигурационных переключателей для ГКЕН-Е в АКРЦ-ЕН

Расположение конфигурационных переключателей на кросс-плате АКРЦ-ЕН для включения ГКЕН-Е приведено на рисунке Э.4. Переключатели устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией и не подлежат изменению в процессе эксплуатации.

Поле конфигурационных перемычек для
ГКЕН-Е №5 и №6

Поле конфигурационных перемычек для
ГКЕН-Е №3 и №4

Поле конфигурационных перемычек для
ГКЕН-Е №1 и №2

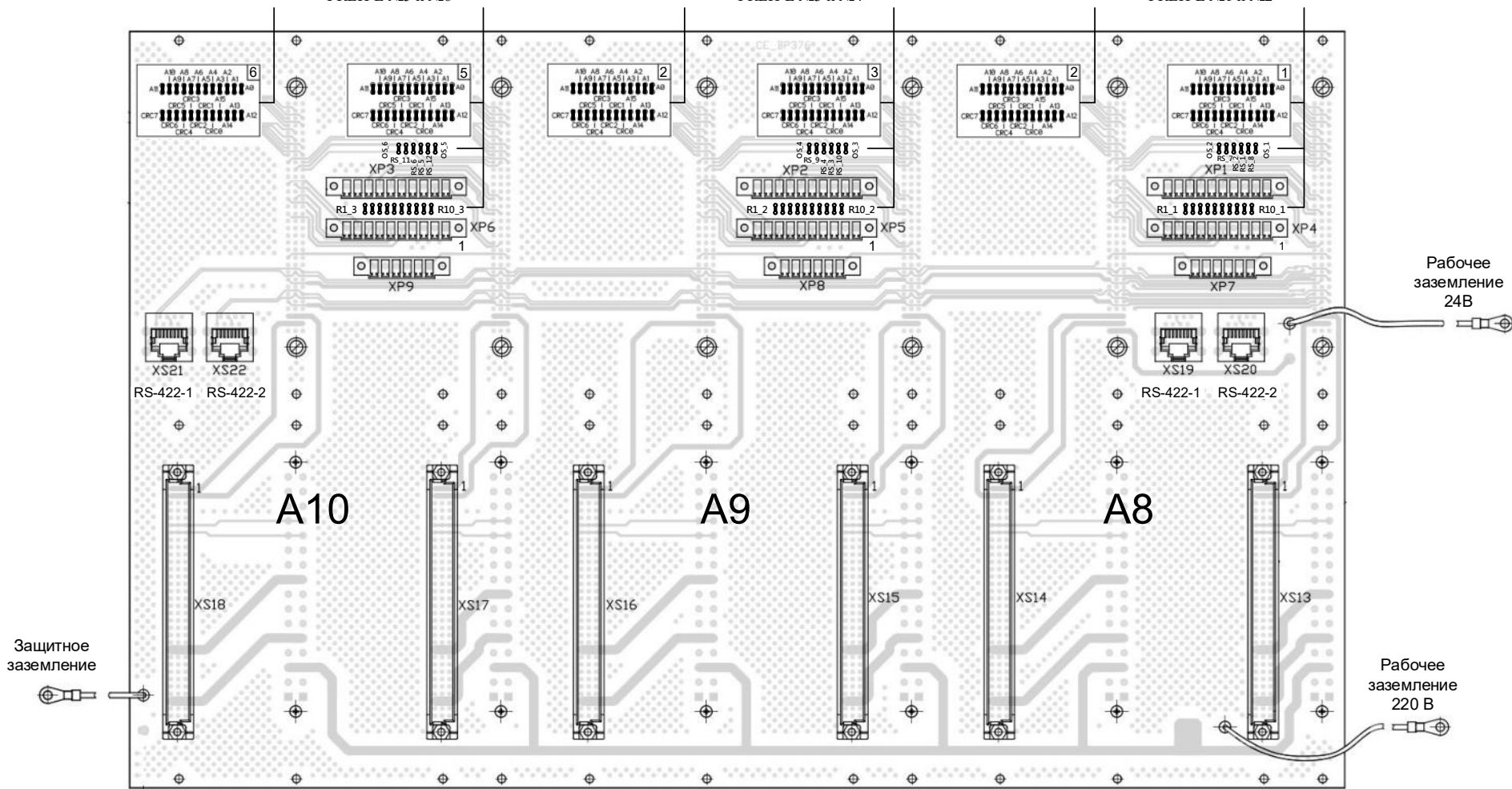


Рисунок Э.4 – Расположение конфигурационных перемычек на кросс-плате АКРЦ-ЕН

После включения напряжения питания ГКЕН-Е анализирует конфигурационные переключки на предмет соответствия адреса контрольной сумме в течение 25 – 30 с.

Если адрес не соответствует контрольной сумме, то включается индикатор ОТКАЗ и в течение 25 – 30 с по очереди мигают индикаторы «RS1» и «RS2» с периодом 1 с, после чего ГКЕН-Е переходит в защитное состояние.

ГКЕН-Е имеет три режима включения кодирования:

- основной режим – включение/выключение кодирования только по приказу;
- режим КЗО – включение/выключение кодирования по приказу и при занятии, указанного в приказе ответвления;
- непосредственное кодирование – включение/выключение кодирования по приказу и при занятии РЦ, в указанном в приказе направлении.

В режиме КЗО возможно применение двух вариантов работы ГКЕН-Е:

- непосредственное кодирование в режиме КЗО;
- предварительное кодирование в режиме КЗО.

При непосредственном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЕН-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если путевой приемник сработает первым на указанном в приказе ответвлении.

При предварительном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ на включение кодирования с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЕН-Е включит кодирование сразу после получения корректного приказа и выключит, если путевой приемник, на указанном ответвлении, сработает не первым.

В режиме непосредственного кодирования управляющая система передает приказ с указанием направления движения («Нечётное», «Чётное» – условные названия), по которому следует включить кодирование при занятии РЦ. В таком режиме ГКЕН-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если первым сработает путевой приемник с указанного в приказе направления.

В режиме КЗО к дискретным входам ГКЕН-Е подключаются выходы до четырех ППЗС-Е, в режиме непосредственного кодирования – выходы двух ППЗС-Е. Назначение дискретных входов ГКЕН-Е приведено в таблице Э.5.

Таблица Э.5 – Назначение дискретных входов ГКЕН-Е

Номер входа	1	2	3	4
КЗО	А	Б	В	Г
Непосредственное кодирование	«ПП2»	«ПП1»	–	–
Номер входа или направление в приказе	0 «Чётное»	1 «Нечётное»	2	3

На кросс-плате АКРЦ-ЕН, при включении ГКЕН-Е с резервом используются соединители ХР1...ХР3 (см. рисунок Э.4), предназначенные для подключения дискретных входов. При включении ГКЕН-Е без резерва используются соединители ХР4...ХР6 (см. рисунок Э.4), предназначенные для подключения дискретных входов ГКЕН-Е на местах №2, №4, №6, а также соединители ХР1...ХР3 – для подключения дискретных входов ГКЕН-Е на местах №1, №3, №5. Распределение дискретных входов приведено в таблице Э.6.

Таблица Э.6 – Распределение дискретных входов по контактам соединителей ХР1...ХР3 и ХР4...ХР6 кросс-платы

Номер контакта	Наименование цепи	Краткие характеристики цепи
1	-12В	Выход, от 11 до 13В, не более 80мА
2	+12В	
3	In4-	Гальванически развязанные входы, Напряжение низкого уровня – от 0 до 2 В; Напряжение высокого уровня – от 4 до 14 В; Входной ток при напряжении 12 В – от 5 до 10 мА
4	In4+	
5	In3-	
6	In3+	
7	In2-	
8	In2+	
9	In1-	
10	In1+	

Для контроля работоспособности каналов связи основного и резервного ГКЕН-Е и для равномерной выработки ресурса в ГКЕН-Е предусмотрено периодическое переключение основного/резервного каналов из активного состояния в пассивное состояние и наоборот. Переключение каналов, при условии, что оба

канала находятся в работоспособном состоянии, происходит по истечению 24 часов работы активного канала в момент отсутствия приказов на включение кодирования от управляющей системы.

Э.2.3 Регулировка

Для регулировки уровня выходного сигнала ГКЕН-Е один из ГКЕН-Е (основной или резервный) необходимо перевести в режим регулировки с помощью одновременного удержания кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ в течение 2 – 5 с. Индикаторы возле кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ до перехода в режим регулировки выключены, кроме случаев, когда установлен минимальный или максимальный уровень сигнала на выходе. При одновременном удержании кнопок индикаторы включаются жёлтым цветом, что свидетельствует о переходе в режим регулировки и остаются включенными 1,5 – 2 с или до отпускания кнопок. При этом ГКЕН-Е становится активным. Индикатор УРОВЕНЬ индицирует в мигающем режиме величину напряжения выходного сигнала в вольтах.

При одиночном нажатии на любую из кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ однократно кратковременно включается индикатор, соответствующий нажатой кнопке, а на индикаторе УРОВЕНЬ значение увеличится или уменьшится на единицу. В случае установки максимально возможного или минимально возможного уровня выходного сигнала, соответствующий индикатор БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ остается включенным, как в режиме регулировки, так и после выхода из него.

При нажатии и удержании одной из кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ будет выполняться автоматическое увеличение или уменьшение уровня выходного сигнала, при этом индикатор, соответствующий нажатой кнопке будет мигать с частотой примерно 1 Гц, а значение на индикаторе УРОВЕНЬ будет увеличиваться или уменьшаться соответственно.

ВНИМАНИЕ: ИНДИКАЦИЯ УРОВНЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРИМЕРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ. ДЛЯ ТОЧНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР!

ВНИМАНИЕ: ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ (УМЕНЬШЕНИИ) УРОВНЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА РАЗРЕШАЕТСЯ НЕПРЕРЫВНО УДЕРЖИВАТЬ КНОПКУ БОЛЬШЕ (МЕНЬШЕ) В НАЖАТОМ ПОЛОЖЕНИИ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 45 с! В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИБОР ПЕРЕЙДЕТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ.

Выход из режима регулировки происходит автоматически при:

- отсутствии нажатия на кнопки БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ более 30 с;
- переходе смежного (основного/резервного) канала в режим регулировки;
- пропадании питания 24 или 220 В (без сохранения установленного уровня выходного сигнала);
- потере связи с управляющей системой (без сохранения установленного уровня выходного сигнала).

При выходе из режима регулировки ГКЕН-Е выдает соответствующий статус для сохранения нового значения уровня напряжения выходного сигнала в управляющей системе (при использовании КСн) или в аппаратуре сопряжения.

Регулировка уровня выходного напряжения ГКЕН-Е невозможна при отсутствии связи с управляющей системой.

В дальнейшем, в каждом приказе управляющей системы присутствует информация о требуемом уровне напряжения выходного сигнала, как для основного, так и для резервного канала. Таким образом, достаточно настроить один из каналов ГКЕН-Е. С целью исключения повторной регулировки всех ГКЕН-Е в случае перезапуска управляющей системы, протоколом обмена предусмотрено считывание установленного уровня напряжения выходного сигнала из ОЗУ ГКЕН-Е.

Э.2.4 Техническое обслуживание

Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Приложение Ю
(обязательное)
Модуль реле МР-ЕН

Ю.1 Описание и работа

Ю.1.1 Назначение модуля реле МР-ЕН

Модуль реле МР-ЕН (рисунок Ю.1) предназначен для коммутации сигналов АЛС-ЕН и имеет два исполнения (см. таблицу 1.5).

МР-ЕН исполнения для ГКЕН-Е с резервом обеспечивает подключение выхода одного из ГКЕН-Е (основного или резервного) к РЦ по команде от основного ГКЕН-Е и шунтирование выхода в РЦ при отсутствии команд на выключение этого шунтирования от основного или резервного ГКЕН-Е. Визуально данное исполнение МР-ЕН можно отличить по наличию группы диодов VD1 – VD6 в верхней части модуля (см. рисунок Ю.1).

МР-ЕН исполнения для ГКЕН-Е без резерва обеспечивает не коммутируемое подключение выхода двух ГКЕН-Е к двум РЦ и шунтирование этих выходов при отсутствии команд от ГКЕН-Е независимо друг от друга. Визуально данное исполнение МР-ЕН можно отличить по отсутствию группы диодов VD3 – VD6 в верхней части модуля (установлены только VD1, VD2).

Через модуль реле МР-ЕН выполняется подача электропитания 220 В и 24 В на ГКЕН-Е.

Ю.1.2 Технические характеристики

Модуль реле МР-ЕН обеспечивает переключение и шунтирование сигналов напряжением не более 120 В и током не более 2 А.

Управление реле должно выполняться напряжением от 18 до 30 В.

Ток управления реле:

- в исполнении МР-ЕН для ГКЕН-Е с резервом – от 18 до 120 мА;
- в исполнении МР-ЕН для ГКЕН-Е без резерва – от 18 до 60 мА.

Масса модуля реле МР-ЕН – не более 0,2 кг.

Габаритные размеры МР-ЕН (В×Ш×Г), мм, не более – 130×105×35.

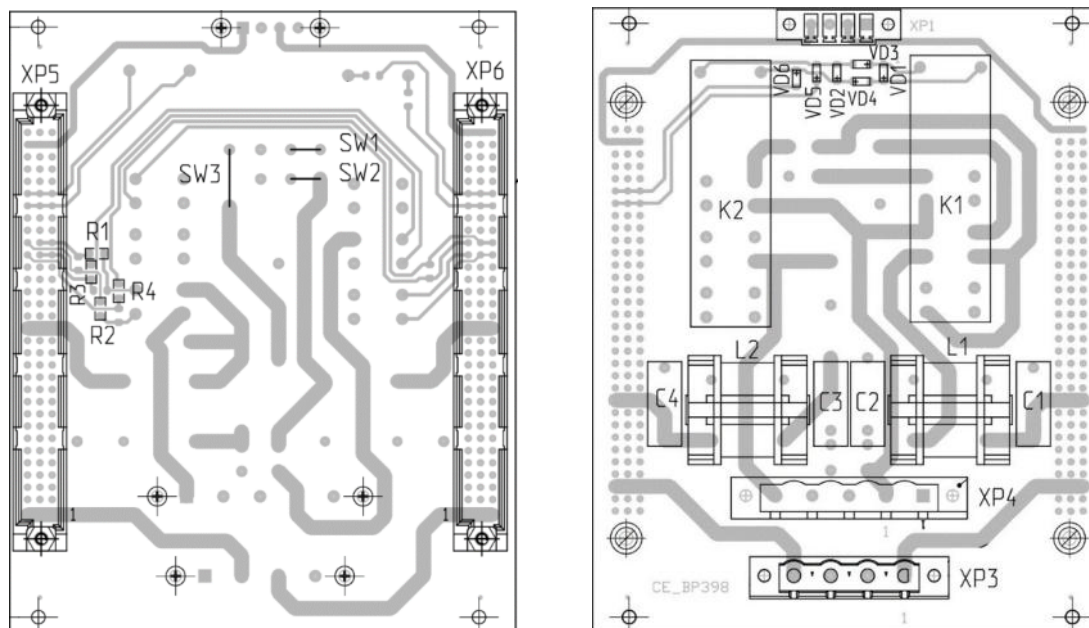


Рисунок Ю.1 – Внешний вид модуля реле МР-ЕН

Ю.2 Использование по назначению

Модуль реле МР-ЕН устанавливается на кросс-плату АКРЦ-ЕН (максимум 3 шт.) для каждого ГКЕН-Е с резервом или для двух ГКЕН-Е без резерва.

В исполнение модуля реле МР-ЕН, предназначенном для включения ГКЕН-Е без резерва, вместо переключающего реле установлено второе шунтирующее. Таким образом, один модуль реле МР-ЕН обеспечивает подключение двух ГКЕН-Е.

Модуль реле МР-ЕН рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

